



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECANICA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN
EL TRABAJO EN LA EMPRESA SIEXPAL DE LA
CIUDAD DE SANTO DOMINGO”**

RIVAS SIERRADANNY ALEXANDER

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Riobamba – Ecuador

2011

Espoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

CONSEJO DIRECTIVO

Febrero, 10 del 2011

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

DANNY ALEXANDER RIVAS SIERRA

Titulada:

**“DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA
EMPRESA SIEXPAL DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo Andrade
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Carlos Alvarez Pacheco
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Jorge Freire Miranda
ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: DANNY ALEXANDER RIVAS SIERRA

TÍTULO DE LA TESIS: “DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA SIEXPAL DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO”

Fecha de Examinación: Febrero, 10 del 2011

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. Geovanny Novillo Andrade (Presidente del Tribunal)			
ING. Carlos Álvarez Pacheco (Director de Tesis)			
ING. Jorge Freire Miranda (Asesor)			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

f) Geovanny Novillo Andrade

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece ala Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

f) Danny Alexander Rivas Sierra

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por brindar la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y personas que brindaron su apoyo de una u otra manera para culminar con éxito el presente trabajo de graduación.

Danny Alexander Rivas Sierra

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, guiarme y cuidarme todos los días; a mis amados padres Elber y Rosa por su sacrificio constante, por todo su apoyo y su amor.

A mí esposa Andrea por ser la compañera de mi vida y una amiga sin igual.

A mi hija Julieth por la alegría que le da a mi vida.

A toda mi querida familia por ayudarme, apoyarme e impulsarme a seguir adelante y a luchar por mis sueños.

A todas aquellas personas que me brindaron su amistad sin interés alguno.

A todos ustedes va dedicado este trabajo por ser la razón para seguir luchando y alcanzar lo propuesto.

Danny Alexander Rivas Sierra

SUMARIO

Se ha realizado el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa SIEXPAL S.A. de conformidad con el Artículo 441 del Código de Trabajo. Se analizó la situación actual de la empresa SIEXPAL S. A. en el ámbito de seguridad e higiene industrial, fue necesario: identificar las variables de riesgo físicas, mecánicas, químicas, psicosociales, ambientales, patrimoniales; condiciones: ergonómicas, de señalización de seguridad, de limpieza y de protección personal en la empresa, mediante listas de verificación y estudios visuales.

Con este análisis, se procedió a cuantificar las variables de riesgo y condiciones mencionadas, utilizando: mediciones directas con el sonómetro y el luxómetro; o el método de William Fine de Valoración Matemática del Riesgo. Se propuso las mejoras necesarias en lo relacionado a seguridad y salud en la empresa SIEXPAL S.A.

Se realizó el estudio de impacto ambiental de SIEXPAL identificando las fuentes de impacto al ambiente y la magnitud del impacto. Se realizó la propuesta sobre el manejo correcto de desechos sólidos y de los desechos líquidos, principalmente del efluente del proceso productivo.

Con la implementación de esta propuesta se espera elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo definitivo en la empresa SIEXPAL, con el objetivo de poner en práctica las propuestas para el mejor desenvolvimiento en seguridad y salud en el trabajo de SIEXPAL.

Se recomienda continuar con la aplicación del plan de seguridad y salud propuesto así como también realizar la socialización a los trabajadores y a todos los involucrados.

SUMMARY

A Work Security and Health Plan has been carried out SIEXPAL S.A. Enterprise according to the Article 441 of the Work Code. The actual situation of the SIEXPAL S.A. Enterprise was analyzed in the industrial security and health field. It was necessary to identify physical, mechanical, chemical, psychosocial, environmental and patrimony risk variables, ergonomic, security signaling cleaning and personal protection conditions at the enterprise through assessment lists and visual studies. With this analysis, risks variables and above conditions were quantified using direct measurements with the sonometer and the luxometer or Williams Fine's method of Mathematical Risk Valuation. The necessary improvements related to security and health at the SIEXPAL S.A. Enterprise were proposed. The environmental impact study of the SIEXPAL was performed identifying the impact sources and the impact extent. The correct handling proposal of the solid and liquid wastes, mainly the productive process effluent. With the implementation of this proposal it is expected to elaborate a definite Work Security and Health Plan at SIEXPAL to put into practice the proposals for the development of work security and health at the SIEXPAL. It is recommended to continue the application of the proposed security and health plan as well as carry out the socialization with workers and all the people involved.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO PÁGINA

1. INTRODUCCIÓN

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	2
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	Objetivo General.....	3
1.3.2	Objetivos Específicos.....	3

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN SIEXPAL

2.1	Descripción de la empresa.....	4
2.1.1	Reseña Histórica.....	4
2.1.2	Estructura Administrativa.....	4
2.1.3	Misión y Visión de la Empresa.....	7
2.1.4	Política Actual de Seguridad y Salud.....	7
2.1.5	Descripción del Proceso Productivo.....	8
2.1.5.1	Flujo del Proceso.....	13
2.1.5.2	Materia Prima Utilizada.....	15
2.1.5.3	Materia Auxiliar.....	17
2.1.5.4	Productos.....	17
2.1.5.5	Subproductos.....	18
2.1.5.6	Desechos.....	19
2.1.6	Población Trabajadora.....	19
2.2	Análisis y Medición de Variables de Riesgo.....	20
2.2.1	Riesgos por agentes Físicos.....	22
2.2.1.1	Ruido.....	22
2.2.1.2	Vibraciones.....	36
2.2.1.3	Microclimas.....	38

2.2.1.4	Iluminación.....	40
2.2.1.5	Color.....	43
2.2.1.6	Radiaciones.....	45
2.2.2	Riesgos por agentes Químicos.....	48
2.2.2.1	Clasificación Física.....	48
2.2.2.2	Clasificación Fisiopatológica.....	50
2.2.2.3	Clasificación Fisicoquímica.....	50
2.2.3	Riesgos por agentes Biológicos.....	53
2.2.4	Riesgos por agentes Mecánicos.....	54
2.2.4.1	Máquinas y Herramientas.....	54
2.2.4.2	Espacios de Trabajo.....	56
2.2.4.3	Instalaciones Eléctricas.....	58
2.2.4.4	Aparatos o Equipos de Elevación e Izar.....	60
2.2.4.5	Transportadores.....	61
2.2.5	Riesgos Psicosociales.....	63
2.2.6	Riesgos Ergonómicos.....	66
2.2.7	Riesgos Ambientales.....	69
2.2.7.1	Contaminación.....	69
2.2.7.2	Efecto Invernadero.....	70
2.2.7.3	Destrucción de la Capa de Ozono.....	71
2.2.7.4	Lluvia Acida.....	72
2.2.7.5	Degradación de Suelos.....	73
2.3	Análisis de Riesgos para la Seguridad Patrimonial.....	74
2.3.1	Riesgos de Incendio.....	74
2.3.2	Riesgos de Explosiones.....	86
2.3.3	Riesgos de Hurto.....	86
2.4	Análisis del Conocimiento de Primeros Auxilios Actuales.....	87
2.4.1	Botiquines.....	87
2.4.2	Instalaciones en Planta.....	90
2.4.3	Capacitación del Personal.....	90
2.5	Análisis de la Señalización de Seguridad.....	90
2.5.1	Colores de Seguridad.....	91
2.5.2	Símbolos de Seguridad.....	91

2.5.3	Áreas de Trabajo.....	94
2.5.4	Áreas de Circulación.....	94
2.5.5	Áreas de Almacenamiento.....	95
2.5.6	Líneas de Fluido.....	95
2.6	Análisis de Limpieza y Orden Actuales en las Instalaciones.....	96
2.7	Análisis del Uso de Equipos de Protección Individual (EPI).....	107
2.7.1	Equipo para Protección de la Cabeza.....	107
2.7.1.1	Protección del Cráneo.....	107
2.7.1.2	Protección del Oído.....	108
2.7.1.3	Protección de los Ojos y Rostro.....	109
2.7.1.4	Protección Respiratoria.....	112
2.7.2	Equipo para Protección del Cuerpo.....	117
2.7.2.1	Protección del Tronco.....	117
2.7.2.2	Protección de las Extremidades.....	118
2.8	Análisis de Planes de Emergencia Actuales.....	119
2.8.1	Evacuación de Emergencia.....	119
2.8.1.1	Rutas de Escape.....	119
2.8.1.2	Puntos de Encuentro.....	120
2.8.2	Brigadas contra Incendio.....	120
2.8.2.1	Conformación.....	120
2.8.2.2	Capacitación.....	121
2.8.2.3	Simulacros.....	121
2.8.3	Extintores.....	121
2.8.3.1	Clases.....	121
2.8.3.2	Sitios de Ubicación y Número.....	123
2.8.4	Otros Sistemas de Prevención: Gabinetes, Rociadores, Tanques de Agua, Sistemas Automáticos, Mangueras.....	124
2.9	Análisis de las Estadísticas Actuales.....	124
2.9.1	Registro de Accidentes.....	124
2.9.2	Índice de Frecuencias.....	124
2.9.3	Índices de Severidad.....	125
2.9.4	Investigación.....	126

3. PROPUESTA ESTABLECIDA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1	Mitigación de Variables de Riesgo.....	127
3.1.1	Riesgos por agentes Físicos.....	127
3.1.1.1	Ruido.....	127
3.1.1.1.1	Elaboración del Mapa de Ruido.....	128
3.1.1.2	Vibraciones.....	128
3.1.1.3	Microclimas.....	130
3.1.1.4	Iluminación.....	131
3.1.1.5	Color.....	143
3.1.1.6	Radiofrecuencias.....	144
3.1.2	Riesgos por agentes Químicos.....	145
3.1.3	Riesgos por agentes Biológicos.....	148
3.1.4	Riesgos por agentes Mecánicos.....	149
3.1.5	Riesgos por agentes Psicológicos.....	151
3.1.6	Riesgos por agentes Ergonómicos.....	153
3.1.7	Riesgos por agentes Ambientales.....	155
3.2	Mitigación de Riesgos para la Seguridad Patrimonial.....	157
3.2.1	Riesgos de Incendio.....	157
3.2.2	Riesgos de Explosiones.....	160
3.2.3	Riesgos de Hurto.....	161
3.3	Propuesta de Mejoramiento de la Señalización de Seguridad.....	162
3.3.1	Colores de Seguridad.....	162
3.3.2	Símbolos de Seguridad.....	164
3.4	Propuesta de Mejoramiento en Limpieza y Orden.....	169
3.5	Propuesta sobre el Uso de Equipos de Protección Individual (EPI).....	177
3.5.1	Equipo para Protección de la Cabeza.....	177
3.5.1.1	Protección del Cráneo.....	177
3.5.1.2	Protección del Oído.....	178
3.5.1.3	Protección de los Ojos.....	179
3.5.1.4	Protección Respiratoria.....	181
3.5.2	Equipo para Protección del Cuerpo.....	182

3.5.2.1	Protección del Tronco.....	183
3.5.2.2	Protección de las Extremidades.....	184
3.6	Propuesta para la Aplicación de Exámenes Médicos a los Trabajadores.	188
3.6.1	Examen de Ingreso.....	190
3.6.2	Exámenes Periódicos.....	191
3.6.3	Exámenes de Retiro.....	192
3.7	Propuesta de Planes de Emergencia.....	194
3.7.1	Evacuación de Emergencia.....	195
3.7.1.1	Rutas de Escape.....	195
3.7.1.2	Puntos de Encuentro.....	196
3.7.2	Brigadas Contra Incendio.....	196
3.7.2.1	Elaboración del Mapa de Evacuación.....	196

4. PROPUESTA DE CREACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

4.1	Conformación del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo.....	197
4.2	Elaboración del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo.....	199
4.2.1	Razón Social y Domicilio.....	199
4.2.2	Política Empresarial.....	200
4.2.3	Objetivos del Reglamento.....	200
4.2.4	Resoluciones del Comité de Seguridad Industrial.....	204
4.2.4.1	Del Servicio Médico.....	204
4.2.4.2	De las Responsabilidades de Gerentes, Jefes y Supervisores.....	204
4.2.4.3	Del Empleo a Poblaciones Vulnerables.....	205
4.2.4.4	De los Riesgos de Trabajo: Prevención y Control.....	206
4.2.4.5	De la Manipulación y Uso de Productos Químicos.....	215
4.2.4.6	De los Planes de Contingencia y Prevención de Accidentes Mayores....	216
4.2.4.7	De la Señalización de Seguridad.....	218
4.2.4.8	De los Exámenes Médicos Preventivos.....	220
4.2.4.9	Del Registro e Investigación de Accidentes e Incidentes.....	221
4.2.4.10	De la Información y Capacitación en Prevención de Riesgos.....	222
4.2.4.11	De la Gestión Ambiental.....	222

4.2.4.12	Disposiciones Generales.....	224
----------	------------------------------	-----

5. IMPACTO AMBIENTAL

5.1	Manejo de Desechos Sólidos.....	233
5.1.1	Desechos Orgánicos.....	233
5.1.2	Desechos Inorgánicos.....	233
5.2	Manejo de Desechos Líquidos.....	234
5.3	Manejo de Desechos Sólidos por Recipientes.....	234

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusiones.....	235
6.2	Recomendaciones.....	238

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

LISTA DE TABLAS

TABLA PÁGINA

2.1.5.4	Especificaciones de Aceite de Palmiste.....	18
2.1.6	Población Trabajadora.....	19
2.2	Valoración de la Magnitud del Riesgo.....	21
2.2.1.1	Puntos de Referencia.....	24
2.2.1.1(b)	Presión Sonora.....	26
2.2.1.1(c)	Áreas de Influencia.....	27
2.2.1.1(d)	Ruido de Máquinas.....	28
2.2.1.1(e)	Limites de Exposición Permitida (LEP) para ruido de la OSHA.....	28
2.2.1.1(f)	Escala para combinar Decibeles.....	29
2.2.1.1(g)	Ruido Combinado.....	30
2.2.1.1(h)	Protección contra ruido.....	35
2.2.1.2 (a)	Vibración según puesto de trabajo.....	37
2.2.1.2(b)	Grado de Riesgo.....	38
2.2.1.3	Temperatura por puesto de trabajo.....	39
2.2.1.4	Niveles de Iluminación Mínima.....	41
2.2.1.4(b)	Comparación de Niveles de Iluminación.....	42
2.2.1.5	Porcentaje de Luz Reflejada según el Color.....	43
2.2.1.5(b)	Significado Emocional y Psicológico de los Colores.....	44
2.2.1.5(c)	Evaluación de las Condiciones de Color.....	45
2.2.1.6	Fuentes de Radiación en Siexpal.....	47
2.2.1.6(b)	Grado de Riesgo de Radiación en Siexpal.....	47
2.2.2.1	Presencia de Aerosoles.....	49
2.2.2.1(b)	Presencia de Gas.....	49
2.2.2.1(c)	Presencia de Vapor.....	49
2.2.2.2	Presencia de Contaminantes Fisiopatológicos.....	50
2.2.2.3	Presencia de Contaminantes Fisicoquímicos.....	51
2.2.2.3(b)	Grado de Riesgo Químico.....	51
2.2.4.1	Grado de Riesgo por Máquinas y Herramientas.....	55
2.2.4.2	Grado de Riesgo por Espacios de Trabajo.....	57

2.2.4.3	Grado de Riesgo por Instalaciones Eléctricas.....	59
2.2.4.4	Grado de Riesgo por Equipos de Elevación e Izar.....	61
2.2.4.5	Grado de Riesgo por Transportadores.....	62
2.2.5	Grado de Riesgos Psicosociales.....	65
2.2.6	Ejemplo de Aplicación del Método RULA.....	68
2.2.6(b)	Análisis RULA en la Planta de Producción.....	68
2.2.7.5	Grado de Riesgo Ambiental.....	73
2.3.1	Valor numérico del coeficiente Q_m de la carga calorífica del contenido.....	76
2.3.1(b)	Valores establecidos para el coeficiente de combustibilidad C.....	77
2.3.1(c)	Clase de peligrosidad de mercancías mixtas.....	77
2.3.1(d)	Valores del coeficiente Q_i para la carga calorífica del inmueble.....	78
2.3.1(f)	Valores del coeficiente B correspondiente al sector corta fuego.....	79
2.3.1(g)	Valores del coeficiente L correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción.....	79
2.3.1(h)	Valores de W correspondiente al grado de resistencia al fuego.....	80
2.3.1(i)	Valores del coeficiente de reducción R_l	81
2.3.1(j)	Valores del coeficiente H del peligro para las personas.....	82
2.3.1(k)	Valores del coeficiente D correspondiente a la destructibilidad.....	83
2.3.1(l)	Valores numéricos del factor F para el humo.....	83
2.3.1(m)	Valores de los factores de riesgo del edificio.....	84
2.3.1(n)	Valores de los factores de riesgo del contenido.....	85
2.3.2	Riesgo de explosiones.....	86
2.3.3	Grado de Riesgo de Hurto.....	87
2.5.2	Forma geométrica de las señales de seguridad.....	93
2.5.6	Colores de Líneas de Fluido.....	95
3.1.1.1	Puntos Críticos Ruido.....	127
3.1.1.2	Grado de Riesgo de Vibraciones.....	129
3.1.1.4	Puntos Críticos de Iluminación.....	131
3.1.1.6	Grado de Riesgo de Radiofrecuencias.....	144
3.1.2	Grado de Riesgo por Agentes Químicos.....	145
3.1.2(b)	Recomendaciones.....	146
3.1.4	Riesgos por Agentes Mecánicos. Observaciones y Correcciones.....	149

3.1.5	Grado de Riesgo por Agentes Psicológicos.....	151
3.1.6	Puntos Críticos de Riesgo Ergonómico.....	153
3.2.3	Principales Riesgos de Hurto.....	161
3.3.1	Colores de seguridad.....	163
3.6.3	Ejemplo de Condiciones de Salud	193
3.7.2	Brigadas contra incendio.....	196
5	Identificación de las Fuentes de Impacto.....	232

LISTA DE FIGURAS

FIGURA PÁGINA

2.1.2	Estructura Administrativa.....	5
2.1.5(a)	Palmistería.....	7
2.1.5(b)	Recepción del Palmiste.....	8
2.1.5(c)	Pulidora.....	9
2.1.5(d)	Rompedora.....	10
2.1.5(e)	Exclusa.....	10
2.1.5(f)	Secadoras.....	11
2.1.5(g)	Prensas.....	12
2.1.5(h)	Molinos.....	12
2.1.5(i)	Ensacadora.....	13
2.1.5.1	Diagrama Flujo de Proceso.....	14
2.1.5.2	Fruto de la Palma Africana.....	15
2.1.5.2 (b)	Diagrama de Procesamiento de la Palma Africana.....	16
2.1.5.2(c)	Palmiste o Almendra protegida por el cuesco.....	16
2.2.1.3	Comodidad Térmica.....	39
2.3.1	Diagrama de medidas.....	85
2.5.1	Sinfín.....	91
2.7.1.1	Casco de seguridad.....	107
2.7.1.2	Tapones auditivos.....	109
2.7.1.2(b)	Orejeras acústicas.....	109
2.7.1.3	Protección de Ojos y Rostro.....	110
2.7.1.3(b)	Gafas para soldadura Oxiacetilénica.....	111
2.7.1.3(c)	Protector facial y casco de seguridad.....	111
2.7.1.3(d)	Protección para soldadura eléctrica.....	111
2.7.1.4	Máscara para polvo.....	114
2.7.1.4(b)	Cuarto de máscara.....	115
2.7.1.4(c)	Media máscara.....	116
2.7.1.4(d)	Mascara completa.....	116
2.7.1.4(e)	Máscara para gas.....	117

2.7.2.1	Ropa protectora.....	118
2.7.2.2	Calzado de seguridad.....	118
2.7.2.2(b)	Guantes.....	119
3.1.1.3	Pantalla de Calor.....	130
3.1.1.4(a)	Luminaria Fluorescente.....	132
3.1.1.4(b)	Luminaria para galpón de sodio-mercurio.....	133
3.1.1.4(c)	Dimensiones del local y % de reflectancia.....	134
3.1.1.4(d)	Propuesta de variación de reflectancia.....	134
3.1.1.4(e)	Distribución de luminarias.....	135
3.1.1.4(f)	Iluminancia del plano de trabajo.....	136
3.1.1.4(g)	Distribución de luminarias P6 y P7.....	137
3.1.1.4(h)	Iluminancia del plano de trabajo.....	137
3.1.1.4(i)	Datos del local P8, P9, P11 y P12.....	138
3.1.1.4(j)3	Iluminancias del plano de trabajo P8, P9, P11 y P12.....	138
.1.1.4(k)3.	Distribución de luminarias P13.....	139
1.1.4(l)	Iluminancias plano de trabajo P13.....	139
3.1.1.4(m)	Distribución de luminarias P25.....	141
3.1.1.4(n)	Iluminancias de plano de trabajo P25.....	141
3.2.1	Detector de Humo.....	157
3.3.2(a)	Señales de Advertencia.....	164
3.3.2(b)	Señales de Prohibición.....	164
3.3.2(c)	Señales de Obligación.....	165
3.3.2(d)	Señales de equipos de lucha contra incendios.....	165
3.3.2(e)	Señales de Salvamento o Socorro.....	166
3.3.2(f)	Señal Complementaria.....	166
3.3.2(g)	Dimensiones de Señales de Seguridad.....	167

LISTA DE ABREVIACIONES

ANSÍ	American National Standard Institute
By Pass	Paso Lateral
CFC	Clorofluorocarbonos
Check List	Lista de Verificación
CONADIS	Consejo Nacional de Discapacidades
dB	Decibel
EXA	Agencia Espacial Civil Ecuatoriana
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IF	Indice de Frecuencias
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
LED	Light EmissionDiode
LEP	Límite de Exposición Permitida
NA	Nivel de acción
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
NTP	Norma Técnica de Prevención
PIV	Peligro Inmediato Para la Vida
PVC	Poli cloruro de Vinilo
RULA	Rapid UpperLimbAssessment
SECAP	Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional
SIEXPAL	Sistema de Extracción de Aceite y Pasta de Palmiste
UVI	Índice Ultra Violeta
UV	Ultra Violeta
W	Vatios o Watts
5S	Cinco Eses

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Listas de Verificación

ANEXO 2: Método RULA

ANEXO 3: CheckList

LISTA DE PLANOS

PLANO 1:	Puntos Críticos Siexpal
PLANO 2:	Mapa de Ruido
PLANO 3:	Señalización de seguridad. Planta baja
PLANO 4:	Señalización de seguridad. Planta alta
PLANO 5:	Señalización contra incendios. Planta baja
PLANO 6:	Señalización contra incendios. Planta alta

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

La Seguridad y Salud en el Trabajo ha tomado gran importancia a nivel mundial centrando su objetivo en la Prevención de Riesgos Laborales dentro de todo el proceso productivo, con el afán de procurar una mejora continua en la seguridad de cada una de las personas que componen la empresa, e inclusive del ambiente social en que desarrollan sus actividades industriales.

Existe la falsa creencia de que Seguridad y Salud en el trabajo se limita únicamente a ofrecer equipos de protección personal o individual (EPP's o EPI's), pero esta rama de la ingeniería interdisciplinaria va más allá, dedicando tiempo y esfuerzo a la identificación, medición, evaluación, control y seguimiento de aquellos factores ambientales o tensiones provocados por el lugar de trabajo.

El costo de prevenir accidentes o enfermedades profesionales es menor que el costo del tratamiento para remediar el daño; porque pueden existir daños materiales y humanos, llegando inclusive a la muerte y el costo de una vida es incalculable.

1.2 Justificación

La Seguridad Industrial y Salud Ocupacional es actualmente, un pilar fundamental para el buen funcionamiento de las empresas. Sabiendo que los procesos son generadores de empleo, y que el trabajador desempeña un papel fundamental en el mismo, la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional deben formar parte activa de la empresa.

El Plan de Seguridad y Salud planteado se lo diseñará en respuesta a las necesidades de la Empresa Siexpal Sociedad Anónima y de conformidad con el artículo 441 del Código de Trabajo, donde se expone claramente que: “en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años.”^a

Razón por la cual, y en cumplimiento con la Ley, la empresa que mantiene y requiere seguir manteniendo una buena imagen de responsabilidad social hacia sus empleados y la sociedad, necesita elaborar e implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional. Tomando en cuenta aspectos técnicos necesarios para que tenga acogida en el talento humano de la empresa, donde hasta ahora ha sido muy difícil llegar con el mensaje de seguridad, ya que existen innumerables riesgos presentes en el proceso general de extracción de pasta de palmiste.

Así queda demostrada la necesidad de elaborar el Plan de Seguridad y Salud del Trabajo propuesto e instruir a los trabajadores en los riesgos de su labor, para no tener que lamentar accidentes en el futuro.

^a. Artículo 441 del Código de Trabajo

1.3Objetivos

1.3.1 Objetivo General

“Elaborar un Plan de Seguridad y Salud del Trabajo en la empresa SIEXPAL S.A. de la ciudad de Santo Domingo”.

1.3.2 Objetivos Específicos

1.3.2.1 Analizar la situación actual de la empresa SIEXPAL S. A. en el ámbito de seguridad e higiene industrial.

1.3.2.2 Identificar las variables de riesgo y condiciones ergonómicas en la empresa.

1.3.2.3 Cuantificar las variables de riesgo y condiciones ergonómicas presentes en SIEXPAL S.A.

1.3.2.4 Proponer las mejoras necesarias en lo relacionado a seguridad y salud en la empresa SIEXPAL S. A.

1.3.2.5 Elaboración del plan de seguridad y salud de la empresa SIEXPAL S.A.

CAPÍTULO II

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN SIEXPAL

2.1 Descripción de la Empresa

La empresa SIEXPAL S.A. que es un Sistema de Extracción de Pasta y Aceite de Palmiste, se encuentra ubicada en la ciudad de Santo Domingo, en el By Pass Esmeraldas-Chone Vía Colorados del Búa a 3 Km del centro de la ciudad.

Es una empresa creada en el año de 1982, que aprovecha las oportunidades de la zona de Santo Domingo que es eminentemente agrícola y muy fructífero en el cultivo de palma africana; razón por la cual las más grandes empresas extractoras de aceite del Ecuador se encuentran en la zona de Santo Domingo-Esmeraldas.

2.1.1 Reseña Histórica

A principios del año 1982, un grupo de visionarios empresarios, encabezados por el señor Mariano Cedeño Cedeño, mentalizaron la idea de construir una planta extractora de aceite de palmiste, la misma que estaría orientada específicamente a dar servicio a las empresas extractoras de aceite rojo situadas en el cantón Santo Domingo de los Colorados y sus zonas de influencia.

Además brinda servicios a diferentes empresas del sector alimenticio relacionado con la crianza de animales proveyendo la pasta de palmiste que es utilizada como materia prima para la elaboración de balanceado.

2.1.2 Estructura Administrativa Actual

Estructura Administrativa

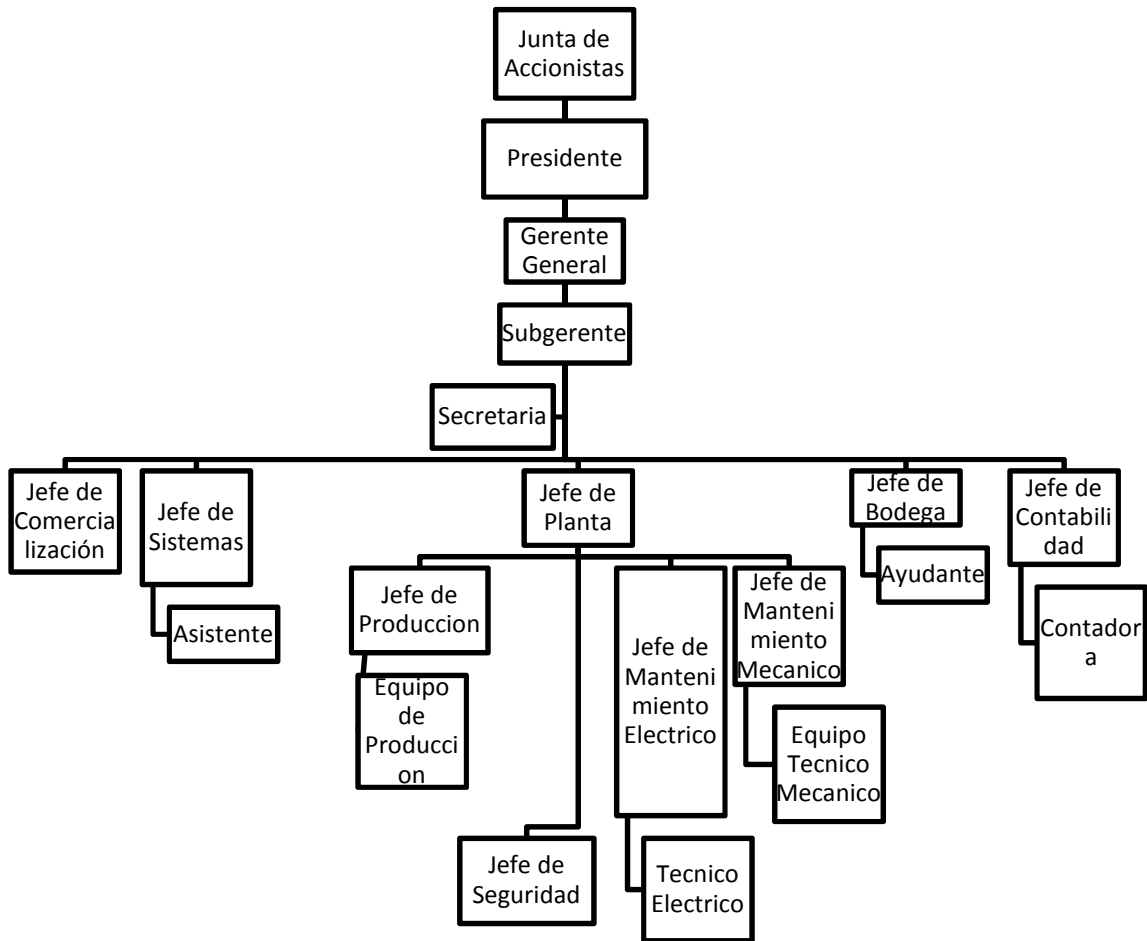


Fig. 2.1.2: Estructura Administrativa

- Junta General de Accionistas: Evalúan las gestiones realizadas al interior de la empresa, respaldar decisiones, nombrar, remover cargos, fijar remuneraciones, aprobar cuentas, balances, decidir sobre liquidaciones, disoluciones o transformaciones.
- Gerente General: Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la Directiva y Junta General de Accionistas; Administrar recursos de la empresa; establecer programas,

planes; revisar, aprobar normas, parámetros y estándares legales a favor de la empresa; ejerce control sobre los Jefes Departamentales; optimizar los recursos humanos, financieros y técnicos.

- Presidente: Cumplir y hacer cumplir las decisiones de la Directiva y La Junta General de Accionistas; Ayudar a revisar y aprobar normas, estándares y parámetros; ejerce control directo sobre los Jefes Departamentales; Cuidar el bienestar de los trabajadores; Reemplazar al Gerente General cuando este no estuviere.
- Departamento de Comercialización: Planificar, dirigir, ejecutar y supervisar todo lo referente a ventas; ejecutar los programas de mercadeo aplicados a la empresa; elaborar semestral o anualmente el presupuesto de ventas; Coordinar con el Departamento de Producción y Bodega los distintos requerimientos; Definir políticas de precios, créditos y descuentos.
- Departamento de Producción y Mantenimiento: Normalizar los procesos de producción; planificar, dirigir, organizar, ejecutar, supervisar todos los procesos y actividades relacionadas a la producción; mantener registro de todos los niveles de producción así como de la materia prima y el mantenimiento de equipos.
- Departamento de Contabilidad: Llevar los registros contables; cuadrar y reportar las existencias, materia prima, etc.; planificar, organizar, dirigir, todo lo referente a la gestión contable y financiera en la empresa.
- Departamento de Sistemas: Elaborar sistemas y programas para facilitar todas las labores en la empresa; instalar y controlar las redes y programas de la empresa; además realizar el mantenimiento respectivo de los sistemas de computación en lo referente a hardware y software.
- Bodega: Cuidar la recepción, almacenamiento y despacho de la producción; llevar un control mediante kárdex de la materia prima así como de los productos terminados.
- Jefe de Seguridad: Realizar el análisis de los riesgos, promover el cumplimiento de las normas y la planeación de inversiones de capital para disminuir los riesgos; capacitar a los trabajadores en relación a la seguridad necesaria en el lugar de trabajo.

2.1.3 Misión y Visión de la Empresa

“Es muy importante para cualquier empresa tener la misión y visión clara, porque es necesario saber el propósito de su creación y a donde se la quiere llevar.”

Misión:

“Somos una Empresa Extractora dedicada a la producción de aceite y pasta de palmiste dirigida a empresas procesadoras de este producto sean locales, nacionales e internacionales; acompañadas de una tecnología de punta, formuladas con la finalidad de demostrar resultados viables para el negocio. Con nuestro liderazgo y motivación buscamos desarrollar y mantener una alianza con nuestros proveedores, clientes, empleados y la comunidad.

Nuestra preocupación constante en procura del bienestar de nuestros empleados y trabajadores, la satisfacción de nuestros socios y la buena imagen que proyectamos hacia la comunidad con el apoyo constante participando de lleno en proyectos comunitarios”.

Visión:

“Continuar como pioneros, a través de políticas adecuadas de producción y comercialización en la ejecución de proyectos y expansión en el área agroindustrial y agrícola”.

2.1.4 Política Actual de Seguridad y Salud

“Es compromiso de todo el personal de SIEXPAL S.A. prevenir lesiones personales, daños materiales y riesgos de incendios implementando buenas prácticas de Seguridad Industrial y Salud. Nos comprometemos por el mejoramiento continuo de todos los procesos, maquinarias y equipos para evitar la contaminación ambiental, disminuir los riesgos y aumentar la productividad.

Es compromiso de la Gerencia la capacitación y formación del personal y el cumplimiento de la Legislación vigente”.

2.1.5 Descripción del Proceso Productivo



Fig. 2.1.5 (a): Palmistería

A continuación se detalla el proceso de extracción del aceite y la pasta de palmiste:

RECEPCIÓN DEL PALMISTE



Fig.2.1.5 (b): Recepción del Palmiste

El primer paso en el proceso productivo de SIEXPAL es la recepción de Materia Prima, que es 100% Palmiste, proveniente de empresas extractoras de aceite de Palma de la zona de Santo Domingo; como es el caso de EPACEM, que elabora aceite y manteca de Palma pero no procesa el palmiste, motivo por el cual lo vende a SIEXPAL.

El Palmiste llega a la zona de recepción de materia prima en camiones. En primer lugar se mide su peso y luego es descargado mediante palas mecánicas y transportado al lugar donde se lo almacenará para su posterior procesamiento.

PULIDO



Fig. 2.1.5 (c): Pulidora

Con ayuda de palas mecánicas se transporta el material (palmiste) hacia una tolva de 5mx5m donde se procesan diariamente 100 toneladas aproximadamente; y desde este lugar se dirige mediante un *tornillo sin-fin*, que es el adecuado en casos de transporte de materiales a granel, hacia la cámara de pulido. Fig. 2.1.5 (c), en donde se liman y pulen las asperezas y se realiza la primera clasificación de granos. Los elementos extraños son separados del proceso.

Posteriormente se sube el material mediante un elevador de cangilones hacia los ventiladores de tiro inducido, que se encuentran en el cuarto nivel, los cuales retiran pequeñas partículas que pueden haberse adherido a la materia, dejándola de esta manera más limpia.

PARTIDO



Fig. 2.1.5 (d): Rompedora

Por gravedad caen al tercer piso o nivel de la palmistería, y llegan hasta los rompedores como se puede apreciar en la figura. Esta herramienta permite romper o partir la parte dura del palmiste y dejar descubierta la almendra o la parte blanda, de la cual se extraerá el aceite y la pasta del palmiste.

Para este paso es muy importante la separación anterior. Porque si la nuez es muy grande o contiene impurezas puede dañar la rompedora. En este punto el personal de control de calidad se encarga de verificar y analizar las impurezas presentes en la materia prima.

SEPARADO



Fig. 2.1.5 (e): Exclusa

Por gravedad, la materia prima llega al segundo piso, transportada a través de tubos por donde fluye aire de unos grandes ventiladores de tiro inducido. Estas turbinas elevan a la parte dura (cuesco) por ser más liviana; y por el peso dejan caer a la almendra, que continúa su camino, hacia dos nuevas pulidoras que sirven para clasificar y separar aun más la nuez de la almendra.

Una vez separado el cuesco de la almendra, ésta se dirige mediante tornillos sin fin hacia las secadoras. De esta manera se separan 58 toneladas de cuesco que es la parte exterior dura del palmiste y que llegan directamente a una gran área de terreno en forma de relleno. Las otras 42 toneladas, que en este caso son de almendra, siguen el proceso para la extracción del aceite.

SECADO



Fig. 2.1.5(f): Secadoras

En la sección de secado, se encuentran 9 secadoras que funcionan mediante calor producido en sus hornos con la quema de la cascara o la nuez del palmiste. El calor es transmitido hacia las secadoras mediante una turbina. El interior de las secadoras está dividido en 4 compartimentos donde la materia va desde arriba, que es la parte menos caliente hacia la parte más baja, que se encuentra a 80° C. Para luego de 3 horas aproximadamente ser transportado por un sinfín hacia el módulo de prensado. Diariamente se transportan 41.5 toneladas de almendra seca aproximadamente.

Antes de llegar al prensado, se toma una muestra para realizar el control de calidad respectivo, controlando la humedad de la almendra que debe estar entre el 2 y 2.5 %. Para ello se utiliza un equipo electrónico donde se introduce la muestra de almendra molida.

PRENSADO



Fig. 2.1.5 (g): Prensas

El tornillo sinfín que se dirige hacia las 4 prensas llega primero a un elevador de cangilones que sirve para introducir la almendra seca por la tolva en la parte superior; mediante la gravedad, llega hacia las prensas en donde se extrae el aceite crudo de palmiste que se dirige al filtro, y luego a tanques de almacenamiento de producto final.

El proceso productivo del aceite, llega a su final brindando aproximadamente 20 toneladas de aceite sin filtrar diarios. El proceso de extracción de la pasta de palmiste continúa con el molido.

MOLIDO



Fig. 2.1.5 (h): Molinos

Posterior al prensado, la pasta es procesada en un molino de martillo. Luego es enviada a un proceso de enfriamiento por conducción mediante un tornillo sinfín, el cual tiene un canal con doble fondo por donde atraviesa agua fría. Una vez que el material se ha enfriado lo suficiente, regresa a la ensacadora automática.

En este puesto también se recoge una muestra para realizar el control de calidad respectivo.

ENSACADO



Fig. 2.1.5(i): Ensacadora

El ensacado lo realiza una ensacadora automática que es capaz de ensacar más de 30 sacos por hora. En este puesto hay un operario que sella y lleva los sacos sobre su cabeza hacia el área de almacenaje.

ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO

El almacenaje de lapasta de palmiste se realiza en sacos de yute de 45 Kg, apilados en columnas de 15 sacos, en un área aproximada de 768 m². La estibación de los sacos se la lleva a cabo manualmente, por medio de personas contratadas para el caso.

La capacidad productiva de la planta extractora es de 20 toneladas de aceite diario, 22.5 toneladas de torta de palmiste y de 58 toneladas de cuesco, a partir de 100 toneladas de Palmiste; y un consumo de energía eléctrica de 470 Kw mensuales.

2.1.5.1 Flujo del Proceso

Cuadro de Flujo de Procesos de la producción en un día normal:

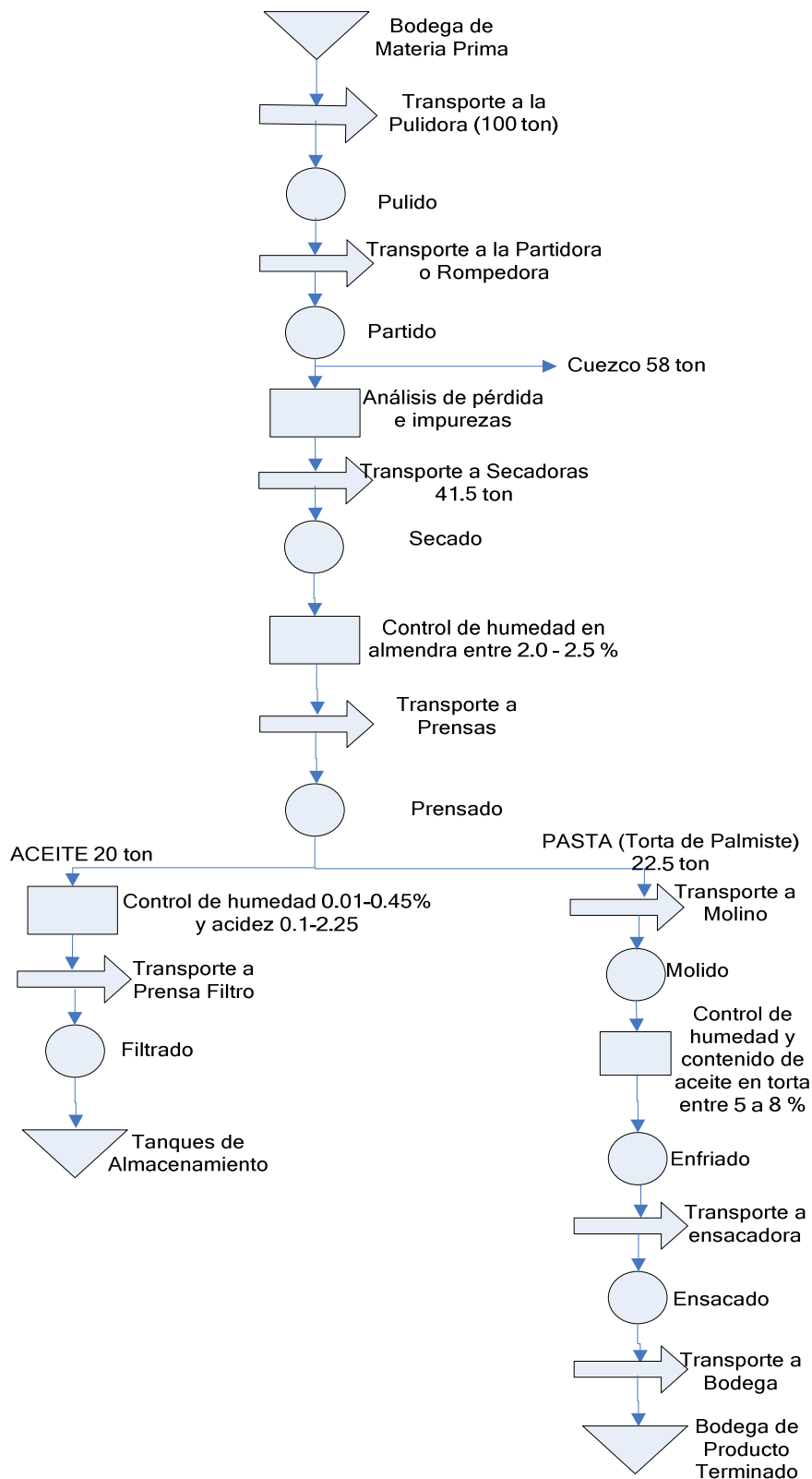


Fig. 2.1.5.1: Diagrama Flujo de Proceso

2.1.5.2 Materia Prima Utilizada

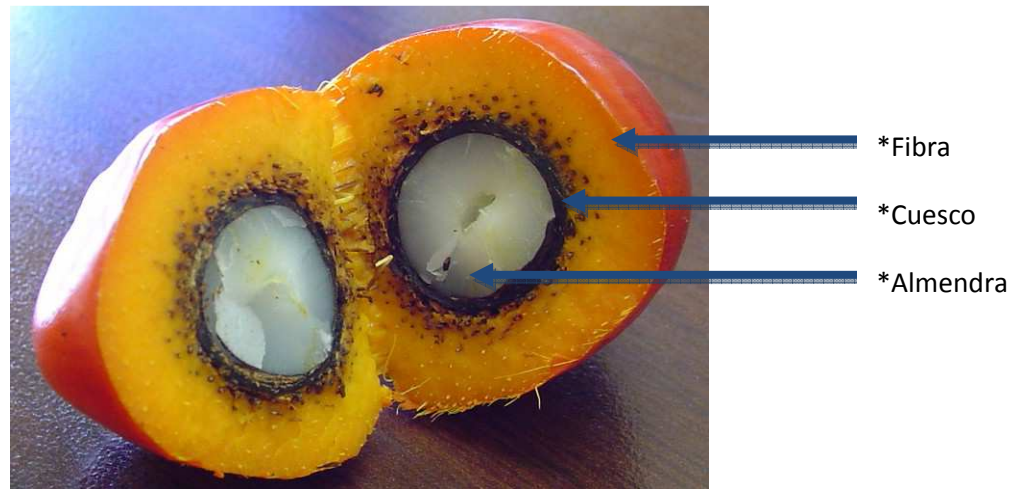


Fig. 2.1.5.2: Fruto de la Palma Africana

Para tener una idea más clara, se muestra a continuación un esquema de los productos y sub productos en el procesamiento de la palma africana, en donde se encuentra el palmiste o también llamado en este caso coquito integral.

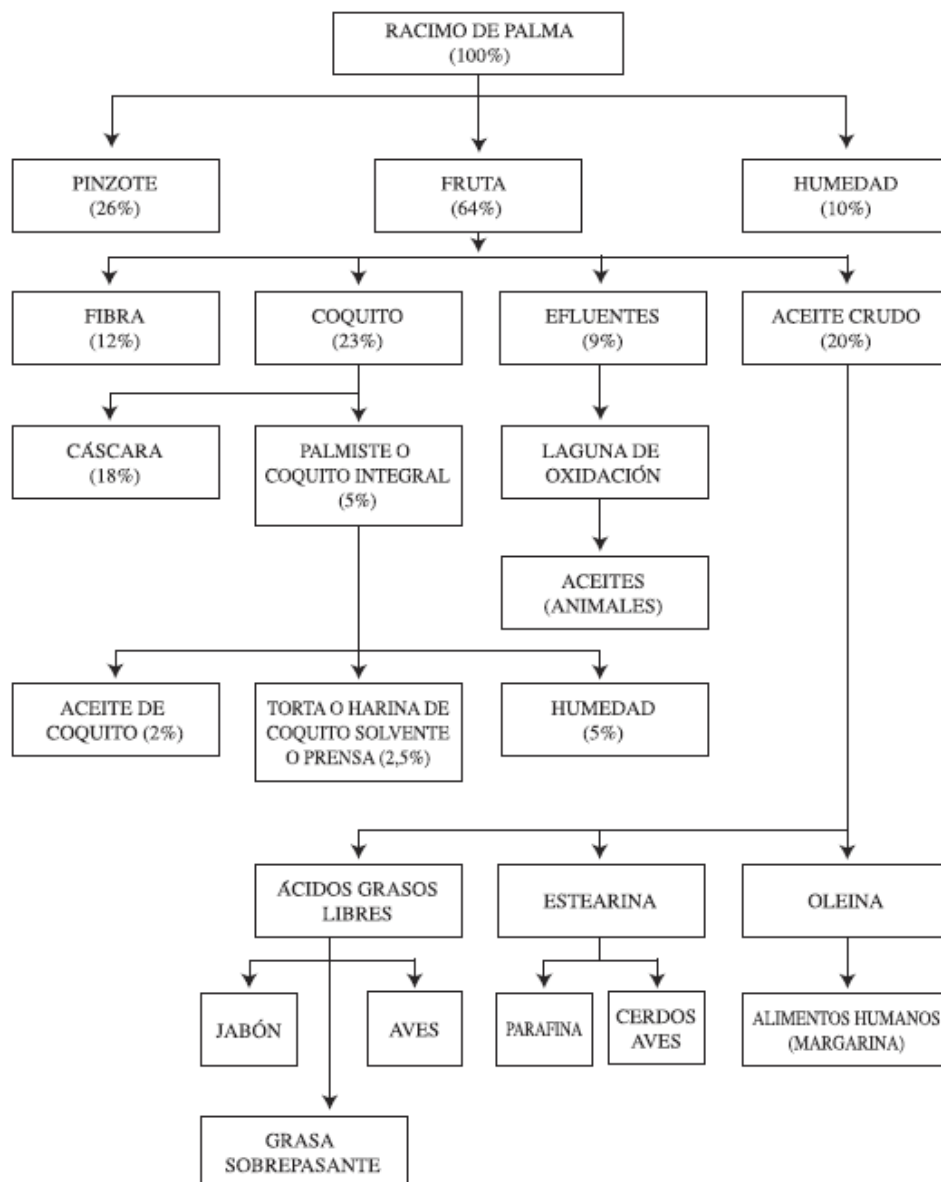


Fig. 2.1.5.2 (b): Diagrama de Procesamiento de la Palma Africana

En este caso como materia prima tenemos al Palmiste:



Fig.2.1.5.2 (c): Palmiste o Almendra protegida por el cuesco

El palmiste o almendra representa aproximadamente entre el 4 y 6% del peso del racimo de fruta fresca. Constituye por tanto, un producto importante del proceso de extracción del fruto de la palma. Tiene un contenido total entre 47 y 50% de un aceite de características diferentes de las del aceite rojo de palma y se asemeja al aceite de coco.

El aceite de la almendra se puede obtener mediante extracción por presión o también mediante extracción con disolventes especiales.

2.1.5.3 Materia Auxiliar

En el proceso productivo no interviene ningún tipo de materia auxiliar, puesto que lo que se extrae es 100% aceite crudo de palmiste, mediante el proceso de extracción por presión en donde no intervienen disolventes.

2.1.5.4 Productos

Como resultado del proceso se obtienen 2 productos:

Pasta de Palmiste:

También llamada: harina de coquito de palma africana extraído por prensa (HCPAM). Está compuesta por el coquito integral de palma africana descrito anteriormente, al cual se le extrae el aceite que contiene mediante prensa (expeller). Este subproducto es alto en grasa y su composición también es afectada por la cantidad de cascarilla residual que contenga el coquito integral, y la cantidad de grasa remanente del proceso de extracción, que es muy variable.

Aceite de Palmiste:

El palmiste se utiliza principalmente para extraer el aceite que constituye alrededor de un 44% del total de la almendra. Tiene un importante uso en la industria jabonera, de cosméticos y como base en ciertos productos alimenticios. A pesar de la utilidad y alto valor industrial de dicho

aceite, hay limitaciones de mercado que provocan con regularidad que existan excedentes de palmiste integral. Las especificaciones óptimas del aceite de palmiste son las que se detallan a continuación:

Tabla 2.1.5.4: ESPECIFICACIONES DE ACEITE DE PALMISTE

ESPECIFICACIONES DEL ACEITE DE PALMISTE		
Especificación Técnica	Metodología Aplicada	Nivel de Garantía
Acidez (Acido laurico)	Aocs	3 % máx.
Humedad	Balanza infraroja	0,50 % máx.
Impurezas	Centrifugación	Trazas
Punto de fusión	Capilar abierto	27 a 31 °C
Indice de saponificación	Aocs	230 a 250 mg Koh/ 1g.
Indice de Yodo	Aocs	17 a 21
Indice de refracción a 40°C	Aocs	1,448 a 1,452
Color	Colorímetro	5 red máx.
Densidad a 40 °C	Picnómetro	0,899 a 0,914

Fuente: Aboissa Óleos Vegetais do Brazil.

2.1.5.5 Subproductos

Existe un subproducto que es la cáscara molida también llamada parte dura, endocarpo o cuesco. Este endocarpo o cascara dura representa más del 50% del palmiste por lo que es necesario tener un gran espacio en la planta de producción para disponer de este material al aire libre.

Existen datos de que es posible obtener carbón activado, que se utiliza en filtros para líquidos y gases, a partir de este subproducto mediante un proceso químico o de elevadas temperaturas y presiones. En este caso el cuesco lo utilizan para alimentar las calderas de las secadoras de la empresa; también es usado para lastrar vías de tercer orden en algunas zonas rurales o privadas.

2.1.5.6 Desechos

En este caso el desecho es el lodo:

El lodo es producto de la combinación de agua con el polvo del cuesco y fibra, y también se produce por el sistema de lavado de la chimenea. Este lodo es recolectado y enviado por tuberías a piscinas de sedimentación, en donde por procesos químicos de separación los sólidos van al fondo y el agua sube a la superficie

Luego de haber pasado por tanques de sedimentación, el agua sale a la red pública de alcantarillado.

2.1.6 Población Trabajadora

La población trabajadora en el sector de producción y mantenimiento, posee preparación primaria y secundaria, siendo en su gran mayoría bachilleres técnicos especializados en la rama de mecánica industrial. El panorama cambia en el Área Administrativa, en donde existen profesionales en Administración de Empresas, Contabilidad y Sistemas, así como también en el área de producción.

En un día normal la población trabajadora en producción y mantenimiento de la empresa es la siguiente:

Tabla 2.1.6: POBLACIÓN TRABAJADORA

Denominación	Funciones
Personal de Producción	
1 Chofer del PayLoader	Descarga el Palmiste y lo lleva a Almacenaje
1 Palero	Alimenta el fuego de las secadoras con cuesco
1 Secador	Encargado de abrir las compuertas de las secadoras
1 Prensista	Revisa y cambia la tela filtro de la prensa-filtro.
1 Ensacador	Cose los sacos cargados y los lleva a almacenaje.
3 Estibadores	Estiban los sacos con pasta de palmiste en los camiones
Personal de Mantenimiento	
1 Técnico Eléctrico	Responsable de las instalaciones eléctricas y equipos.
7 Mecánicos	Responsables del mantenimiento de la

	maquinaria y equipo de producción
Personal de Limpieza	
3 Limpiadores	Encargados de la limpieza en general
Bodega	
1 Bodeguero	Lleva el registro de los materiales de bodega
1 Ayudante	Ayuda en el despacho de materiales y herramientas de trabajo.
Control de Calidad	
1 Inspector	Realiza las mediciones de humedad y acidez del palmiste

Fuente: Autor

Como se puede observar, es muy importante en esta empresa el área de mantenimiento debido a la cantidad de mano de obra utilizada. La producción se realiza las 24 horas del día con tres grupos de trabajo en dos turnos: el primer turno es de 06h00 a 18h00 y el segundo turno es de 18h00 a 06h00.

2.2 Análisis y Medición de Variables de Riesgo

Se realizará la medición de variables de riesgo en la empresa SIEXPAL, como un punto muy importante en el plan de seguridad y salud. Mediante análisis cuantitativos o cualitativos de acuerdo a cada caso.

Cuando no se pueda examinar con herramientas de medida directa, se realizará el análisis mediante el método de William T. Fine: “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards” (Valoración Matemática Del Riesgo).

En este método, se obtiene la evaluación numérica considerando tres factores:

- Las consecuencias de un posible accidente
- La exposición a la causa básica
- La probabilidad

La fórmula del grado de riesgo es la siguiente:

$$\text{Grado de Riesgo} = \text{Gravedad} \times \text{Probabilidad} \times \text{Exposición}$$

Al utilizar la fórmula, los valores numéricos o dólares asignados a cada factor están basados en el juicio o experiencia del investigador.

El primer elemento, Gravedad (o consecuencias), se define como los resultados más probables de un accidente, debido al riesgo que se considera, incluyendo lesiones o muerte del trabajador y daños materiales.

El segundo elemento, Probabilidad, es la posibilidad de que la génesis del accidente se complete.

El tercer elemento, Exposición, se refiere a la frecuencia con que ocurre una situación de riesgo. A continuación se encuentra detallada la tabla de valoración.

Método de Valoración de la Magnitud de Riesgo

William T. Fine

Tabla 2.2: VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DEL RIESGO

FACTOR	VALOR	COMENTARIO
Gravedad G	100	Catástrofe (Muchas muertes) y/o \$7 millones
	40	Desastre (Algunas muertes) y/o \$ 700,000.00
	15	Muy seria (Una muerte) y/o \$ 150,000.00
	7	Seria (Lesión permanente) y/o \$ 70,000.00
	3	Importante (Lesión temporal) y/o \$7,000.00
	1	Notable (Primeros auxilios) y/o \$ 70.00
Probabilidad P	10	Muy probable
	6	Muy posible
	3	Poco usual (Ha ocurrido aquí)
	1	Muy poco usual (Ha ocurrido en otra parte)
	0.5	Imaginable muy poco posible (No ha pasado)
	0.2	Prácticamente imposible. Una entre un millón
	0.1	Virtualmente imposible
Exposición Ex	10	Continuamente
	6	Frecuentemente (Diariamente)
	3	Ocasional (Semanalmente)
	2	Poco usual (Mensualmente)
	1	Raro (Unas pocas veces al año)
	0.5	Muy raro (Anualmente)
Magnitud de Riesgo R=(G x P x Ex)	> 400	muy alto: corrección inmediata
	200 a 400	alto: requiere corrección prioritaria
	50 a 200	medio: necesita corrección
	20 a 50	bajo: atención y estudio de posible corrección
	< 20	muy bajo: podría ser aceptable

FUENTE: CAMPOS Gustavo, Seguridad Ocupacional, Pág. 165.

2.2.1 Riesgos por agentes Físicos

La primera clasificación de los riesgos se basa en agentes físicos:

2.2.1.1 Ruido

Ninguno de los distintos agresores para la salud que concurren en los ambientes ocupacionales lo hacen tan reiteradamente como el ruido.

El ruido involucra, y las estadísticas corroboran esta afirmación, un riesgo permanente para la salud de los trabajadores. En la extensión e importancia de este riesgo inciden, entre otras, el incremento energético incorporado a las instalaciones de producción, la potencia de las máquinas y sus cada vez mayores dimensiones, los volúmenes de materias primas manipulados, así como los tamaño de los productos acabados, los ritmos de trabajo incorporados y la introducción de nuevas tecnologías.

La pérdida gradual auditiva, es el riesgo que aqueja a los trabajadores de ciertas actividades económicas que laboran en operaciones de mucho ruido. La implantación de un programa de vigilancia puede controlar y reducir el ruido y sus efectos sobre la salud de los trabajadores.

La unidad utilizada para expresar el nivel de presión sonora es el decibel (dB). El nivel de presión sonora de los sonidos audibles varía entre 0 dB y 120 dB. Los sonidos de más de 120 dB pueden causar daños auditivos inmediatos e irreversibles, además de ser bastante dolorosos para la mayoría de las personas. El hecho de que la relación entre la presión sonora del sonido más intenso (cuando la sensación de sonido pasa a ser de dolor auditivo) y la del sonido más débil, sea de alrededor de 1.000.000, ha llevado a adoptar una escala comprimida denominada escala logarítmica.

Para realizar la medición primero identificamos el ruido que queremos medir:

*Ruido estable

*Ruido periódico

*Ruido aleatorio

Ruido estable o continuo

Si el ruido es estable durante un periodo de tiempo (T) determinado de la jornada laboral, no es necesario que la duración total de la medición abarque la totalidad de dicho periodo. En caso de efectuar la medición con un sonómetro, se tendrán en cuenta las características mencionadas anteriormente, realizando como mínimo 3 mediciones de una duración mínima de 15 segundos cada una, y obteniéndose el nivel equivalente del periodo T directamente de la media aritmética.

Ruido periódico o intermitente

Si el ruido fluctúa de forma periódica durante un tiempo T, cada intervalo de medición deberá cubrir varios periodos. Las medidas deben ser efectuadas con un sonómetro integrador-promediador o un dosímetro según lo indicado. Si la diferencia entre los valores máximo y mínimo del nivel equivalente obtenido, es inferior o igual a 2dB, el número de mediciones puede limitarse a tres. Si no, el número de mediciones deberá ser como mínimo de cinco. El nivel equivalente se calcula entonces a partir del valor medio de los datos obtenidos, si difieren entre ellos 5 dB o menos. Si la diferencia es mayor a 5 dB se actuará según se especifica a continuación.

Ruido aleatorio

Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante un intervalo de tiempo T determinado, las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro. Se pueden utilizar dos métodos:

Método directo

El intervalo de medición debe cubrir la totalidad del intervalo de tiempo considerado.

Método de muestreo

Se efectuarán diversas mediciones, de forma aleatoria, durante el intervalo de tiempo considerado. La incertidumbre asociada será función del número de mediciones efectuadas y la variación de los datos obtenidos.

Ruido de impacto

La evaluación del ruido de impacto se efectuará, tal como exige el Real Decreto 1316/89, mediante la medición del nivel de pico, que se realizará en el momento en que se espera que la presión acústica instantánea alcance su valor máximo. “Los instrumentos empleados para medir el nivel de pico o para determinar directamente si éste ha superado los 140 dB, deben tener una constante de tiempo en el ascenso no superior a 100 microsegundos.

Se comprobó que se trató de **ruido estable o continuo** en toda la planta que quiere decir que existe una fluctuación menor a 2 dBA. Se efectuaron 3 mediciones de 15 segundos cada una según la norma NTP 270 y se considera la media aritmética de ellas.

Tabla 2.2.1.1: PUNTOS DE REFERENCIA

Lugar	Descripción	Lugar	Descripción
P1	Entrada al Área 1 de Recepción de Palmiste	P24	Puerta hacia el exterior
P2	Entrada al Área 2 de Recepción de Palmiste	P25	Prensa Filtro
P3	Pasillo del Área 2 de Recepción de Palmiste	P26	Prensa
P4	Área 2 de Recepción de Palmiste	P27	Prensa
P5	Entrada al Área 3 de Recepción de Palmiste	P28	Molino de martillos
P6	Pasillo del Área 3 de Recepción de Palmiste	P29	Ensacadora

P7	Área 3 de Recepción de Palmiste	P30	Área de Producto Terminado 1
P8	Escalera entre la Tolva y la Pulidora	P31	Área de Producto Terminado 2
P9	Pulidora de Palmiste	P32	Pasillo
P10	Pasillo entre las Pulidoras	P33	Área de Producto Terminado 3
P11	Pulidoras	P34	Pasillo
P12	Pasillo entre pulidoras y silos de almendra	P35	Área de Mantenimiento Mecánico
P13	Entrada a Pulidoras (Segundo Piso)	P36	Puerta
P14	Pasillo entre Pulidoras (2º Piso)	P37	Ventana de Bodega
P15	Entrada a Partidoras (3º Piso)	P38	Control de Calidad
P16	Pasillo entre Partidoras (3º Piso)	P39	Laboratorio
P17	Entrada a ventilador de Tiro Inducido (4º Piso)	P40	Oficinas de Producción
P18	Escalera hacia las Secadoras	P41	Comedor
P19	Pasillo entre Secadoras (caldera)	P42	Baños
P20	Pasillo entre Secadoras (caldera)	P43	Oficinas Administrativas
P21	Pasillo entre Secadoras (compuertas)	P44	Garita del Guardia
P22	Compresores	P45	Área de Mantenimiento Eléctrico
P23	Puerta hacia el exterior	P46	Área de Transformadores

FUENTE: Autor

Los puntos de referencia se los puede apreciar claramente en el gráfico de planta de Siexpal (Plano 1):

Para el estudio de la presión sonora se tomaron medidas en dBA con respuesta “slow”, que es la indicada para ruido continuo. En diferentes horas del día se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 2.2.1.1 (b): PRESIÓN SONORA

Lugar	07h00	11h00	17h00	Prom.	Lugar	07h00	11h00	17h00	Prom.
P1	65	67	66	66	P24	86	86	86	86
P2	70	72	70	70.67	P25	91	90	91	90.5
P3	73	75	75	74.33	P26	95	93	94	94
P4	75	75	75	75	P27	97	95	96	96
P5	86	86	86	86	P28	93	93	93	93
P6	88	88	89	88.33	P29	90	88	89	89
P7	89	90	90	89.67	P30	88	87	88	87.5
P8	94	95	95	94.67	P31	85	84	85	84.5
P9	96	96	96	96	P32	78	80	79	79
P10	94	95	95	94.5	P33	76	76	76	76
P11	92	93	93	92.5	P34	76	75	76	75.5
P12	90	90	90	90	P35	75	74	75	74.5
P13	99	99	99	99	P36	73	72	73	72.5
P14	97	97	97	97	P37	75	76	76	75.5
P15	97	97	97	97	P38	67	67	67	67
P16	103	105	104	104	P39	67	65	66	66
P17	94	94	94	94	P40	60	60	60	60
P18	89	90	90	89.5	P41	62	63	63	62.5
P19	86	86	86	86	P42	60	58	59	59
P20	87	86	87	86.5	P43	58	60	59	59
P21	90	89	90	89.5	P44	58	58	58	58
P22	90	90	90	90	P45	66	64	65	65
P23	86	87	87	86.5	P46	64	63	64	63.5

FUENTE: Autor

Los puntos de referencia son tomados para la elaboración del mapa de ruido, además las mediciones se realizaron en días de producción normal con toda la maquinaria funcionando. Para la recolección de los datos del ruido se utilizó el siguiente dispositivo:

- Sound Level Meter Auto Ranging TM-102 marca TENMARS.

Reduciendo el estudio a **Áreas de Influencia**, y tomando como puntos críticos los valores en los puntos de mayor ruido tenemos:

Tabla 2.2.1.1(c):ÁREAS DE INFLUENCIA

Área \ Promedio	dBA
Área de Recepción de Palmiste 1 (P1)	66
Área de Recepción de Palmiste 2 (P4)	75
Área de Recepción de Palmiste 3 (P7)	90
Área de Partición y Separación. Planta baja (P9)	96
Área de Partición y Separación. Segundo piso (P13)	99
Área de Partición y Separación. Tercer piso (P16)	104
Área de Partición y Separación. Cuarto piso (P17)	94
Área de Secado (P21)	90
Área de Prensa Filtro (P25)	91
Área de Prensas (P27)	96
Área de molino (P28)	93
Área de Ensacado (P29)	89
Área de Producto terminado (P30)	88
Área de Mantenimiento Mecánico(P35)	75
Área de Bodega (P37)	75
Área de Oficinas de Producción (P36)	73
Área de Comedor (P41)	63
Área de Baños (P42)	59
Área de Oficinas Administrativas (P43)	59
Área de Guardias. Entrada (P44)	58
Área de Mantenimiento Eléctrico (P45)	65
Área de Transformadores (P46)	64

FUENTE: Autor

En el área de mantenimiento se midió el ruido ambiental, sin ninguna máquina de mantenimiento encendida.

Tabla 2.2.1.1 (d): RUIDO DE MÁQUINAS:

Máquina	Nivel de Ruido
Amoladora Pulidora	90 dBA
Sierra Circular	88 dBA
Esmeril	90 dBA

FUENTE: Autor

A continuación, se detalla un cuadro de Límites de Exposición Permitida (LEP) para ruido de la OSHA.

Tabla 2.2.1.1 (e): LÍMITES DE EXPOSICIÓN PERMITIDA (LEP) PARA RUIDO DE LA OSHA.

Nivel sonoro ponderado en A	Tiempo de duración de referencia (hrs).	Nivel sonoro ponderado en A	Tiempo de duración de referencia (hrs).
80	32	106	0.87
81	27.9	107	0.76
82	24.3	108	0.66
83	21.1	109	0.57
84	18.4	110	0.5
85	16	111	0.44
86	13.9	112	0.38
87	12.1	113	0.33
88	10.6	114	0.29
89	9.2	115	0.25
90	8	116	0.22
91	7	117	0.19
92	6.2	118	0.16
93	5.3	119	0.14
94	4.6	120	0.125
95	4	121	0.11
96	3.5	122	0.095
97	3	123	0.082
98	2.6	124	0.072
99	2.3	125	0.063
100	2	126	0.054

101	1.7	127	0.047
102	1.5	128	0.041
103	1.4	129	0.036
104	1.3	130	0.031
105	1		

FUENTE: Code of Federal Regulations 29 CFR 1910.25

De acuerdo al cuadro anterior, y para una jornada de 12 horas diarias, los niveles de ruido permitidos son de 87 dBA, es decir, que en zonas donde exista menos de 87 dBA de ruido o presión sonora, no se hace necesario protección auditiva. En los casos donde sobrepase ese nivel, será necesario algún tipo de protección. Sin embargo, cuando el ruido sobrepasa los 86 dBA se hace molesto e irritante en algunas personas.

Tomando en cuenta al talento humano, se realizará el **Análisis de Ruido por Operario** según Decreto 2393 y normas OSHA:

Personal de Producción

- Chofer del PayLoader (Cargador Frontal)

Análisis de Ruido Combinado:

Para combinar el Ruido de dos o más maquinas

Tabla 2.2.1.1(f): ESCALA PARA COMBINAR DECIBELES

Diferencia entre dos niveles de decibeles por sumar (dBA)	Cantidad por agregar al nivel mayor para obtener la suma de decibeles (dBA)
0	3.0
1	2.6
2	2.1
3	1.8
4	1.4
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6

9	0.5
10	0.4
11	0.3
12	0.2

FUENTE: NIOSH (ref. 77)

Aplicando la Escala para Combinar Decibeles, tenemos:

Tabla 2.2.1.1(g):RUIDO COMBINADO

Actividad	Ruido Ambiente	Ruido PayLoader	Ruido Combinado
Descargar Palmiste (P3)	75 Dba	85 dBA	85.4 dBA
Almacenar Palmiste (P4)	75 dBA	85 dBA	85.4 dBA
Almuerzo (P41)	63 dBA		63 dBA

Fuente: Autor

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Descargar Palmiste (P3): 160 min a 86dBA

Almacenar Palmiste (P4): 320 min a 86dBA

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA

Se utilizará la siguiente fórmula para el cálculo:

$$D = 100 \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{T_i} = 100 \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right)$$

Donde:

D: exposición total al ruido durante el turno (“dosis”) como porcentaje del LEP (Limites de Exposición Permisibles).

C_i: tiempo de exposición al nivel de ruido i.

T_i: tiempo de exposición máximo permisible en el nivel de ruido i (de la Tabla anterior).

N : cantidad de diferentes niveles de ruido observados.

$$D = 100 \sum_{i=1}^n \frac{C_1}{T_1} = 100 \left(\frac{2.67}{13.9} + \frac{5.33}{13.9} \right)$$

$D = 57.77\%$; como es menor al 100% el LEP no se excede. Sin embargo, como esa cifra es superior al 50%, el NA (nivel de acción) de 85dBA si se supera.

- Encargado de Alimentar Secadoras

Análisis de Ruido Combinado:

No es necesario medir el ruido combinado porque las tomas se realizaron directamente desde el puesto de trabajo del operario cuyo el nivel de ruido es de 86.5 dBA.

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Alimentar Secadoras (P19-20): 660 min a 86.5dBA

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA

$$D = 100 \sum_{i=1}^n \frac{C_1}{T_1} = 100 \left(\frac{11}{12.1} \right)$$

$D = 90.9 \%$; como es menor al 100% el LEP no se excede. Sin embargo, como esa cifra es superior al 50%, el NA (nivel de acción) de 85dBA si se supera.

- Encargado de abrir las compuertas de las secadoras

Análisis de Ruido Combinado:

En este caso no es necesario medir el ruido combinado porque las tomas se realizaron directamente desde el puesto de trabajo del operario cuyo el nivel de ruido es de 90 dBA.

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Abrir las compuertas de las secadoras (P21): 660 min a 90 dBA.

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA.

$$D = 100 \sum_{i=1}^n \frac{C_1}{T_1} = 100 \left(\frac{11}{8} \right)$$

D = 137.5 %; como es mayor al 100%; el LEP y el NA se exceden.

- Prensista de la Prensa Filtro

Análisis de Ruido Combinado:

En este caso, no es necesario medir el ruido combinado porque las tomas se realizaron directamente desde el puesto de trabajo del operario, cuyo el nivel de ruido es de 91 dBA.

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Operar la Prensa Filtro (P25): 660 min a 91 dBA.

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA.

$$D = 100 \sum_{i=1}^n \frac{C_1}{T_1} = 100 \left(\frac{11}{7} \right)$$

D = 157.1 %; como es mayor al 100%; el LEP y el NA se exceden.

- Ensacador

Análisis de Ruido Combinado:

En este caso no se hace necesario el análisis.

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Esperar hasta llenar el saco y sellarlo (P29): 330 min a 89dBA.

Llevar el saco hasta bodega (P30): 330 min a 87 dBA.

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA.

$$D = 100 \sum_{i=1}^n \frac{C_1}{T_1} = 100 \left(\frac{5.5}{9.2} + \frac{5.5}{12.1} \right)$$

D= 105.25%; como es mayor al 100%; el LEP y el NA se exceden.

- Estibador

Análisis de Ruido Combinado:

En este caso no se hace necesario el análisis.

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Estibar los sacos de pasta de Palmiste (P30): 660 min a 88dBA.

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA.

$$D = 100 \sum_{i=1}^n \frac{C_1}{T_1} = 100 \left(\frac{11}{10.6} \right)$$

D= 103.7 %; como es mayor al 100%; el LEP y el NA se exceden.

- Bodeguero y Ayudante de Bodega

En este caso no se hace necesario el análisis de ruido combinado

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Atender la Bodega (P37): 660min a 76 dBA.

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA.

Estos valores son menores a 80 dBA, por lo que no se hace necesario ningún tipo de protección, ya que son valores bajos de exposición.

- Encargado del Control de Calidad

En este caso no se hace necesario el análisis de ruido combinado

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

Tiempo de Trabajo:

Realizar el Control de Calidad (P38): 660min a 67 dBA.

Almuerzo (P41): 60 minutos a 63 dBA.

Estos valores son menores a 80 dBA, no se hace necesario ningún tipo de protección porque son valores bajos de exposición. Pero siempre será necesaria la protección auditiva cuando recoja muestras en las diferentes áreas de producción.

Personal de Mantenimiento

El análisis se hará para los sitios normales o talleres donde permanece el personal la mayor parte del tiempo, y solo del ruido ambiental. Para el caso en que utilicen maquinaria como amoladora, pulidora, martillo, sierra, en el taller siempre será necesaria protección auditiva.

- Encargado de Limpieza

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

En este caso los sitios donde se realiza la limpieza son los puntos P40, P41, P42, P43 y P44 en donde no sobrepasa de los 63 dBA, que están muy por debajo del límite permitido y el N.A. donde no se hace necesario ningún tipo de protección auditiva.

- Encargado de Mantenimiento Eléctrico

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

En el taller de mantenimiento eléctrico P45, el nivel de ruido es de 65 dBA donde no se hace necesario ningún tipo de protección auditiva.

- Encargado de Mantenimiento Mecánico

Análisis de Ruido por Tiempo de Exposición:

En el caso del taller de mantenimiento mecánico P35, el nivel de ruido ambiental es de 75 dBA, donde no se hace necesario ningún tipo de protección auditiva.

Personal Administrativo

Para el personal administrativo, no es necesaria ninguna protección auditiva porque está debajo de los 63 dBA.

Comparación de protección del personal Actualmente y según las Mediciones Realizadas:

Tabla 2.2.1.1(h):PROTECCIÓN CONTRA RUIDO

Denominación	Necesidad de Protección Auditiva (Obligatoria/Voluntaria /No es Necesaria)	Condiciones Actuales (Existe protección o no existe)
Personal de Producción		
1 Chofer del PayLoader	Voluntaria	Si existe
1 Palero	Voluntaria	No existe
1 Secador	Obligatoria	No existe
1 Prensista	Obligatoria	Si existe
1 Ensacador	Obligatoria	Si existe
3 Estibadores	Obligatoria	No existe
Personal de Mantenimiento		
1 Técnico Eléctrico	No es Necesaria	No existe

7 Mecánicos	No es Necesaria	No existe
Personal de Limpieza		
3 Limpiadores	No es Necesaria	No existe
Bodega		
1 Bodeguero	No es Necesaria	No existe
1 Ayudante	No es Necesaria	No existe
Control de Calidad		
1 Inspector	No es Necesaria	No existe
Personal Administrativo	No es Necesaria	No existe

Fuente: Autor

2.2.1.2 Vibraciones

Se encuentran generalmente presentes coincidiendo con los ambientes ruidosos. Es posible distinguir las vibraciones “generales”, que se transmiten a todo el cuerpo; de las “locales”, que solo afectan a un órgano, generalmente las extremidades.

Las vibraciones pueden causar efectos perjudiciales en el desempeño humano de acuerdo a la amplitud y frecuencia, por ejemplo, las vibraciones de amplitud alta y frecuencia baja tienen efectos en especial indeseables sobre los órganos y tejidos del cuerpo. Los parámetros de la vibración son frecuencia, amplitud, velocidad, aceleración y sacudida.

Existen tres categorías de exposición a la vibración:

1. **Primera categoría.**-Circunstancias en las que se afecta a toda o a una porción importante de la superficie del cuerpo; por ejemplo cuando los sonidos de alta intensidad en el aire o en el agua excitan la vibración.
2. **Segunda Categoría.**-Los casos en que las vibraciones se transmiten al cuerpo a través de un área de soporte; como a través de la espalda de una persona que maneja un camión, o por los pies de una persona de pie junto a una instalación que vibra en una fundición.

3. **Tercera Categoría.-** Instancias en las que las vibraciones se aplican a una parte específica del área del cuerpo; por ejemplo a la mano que sostiene y opera una herramienta de potencia.

A continuación, un análisis cualitativo de vibración respecto al puesto de trabajo:

Tabla 2.2.1.2(a):VIBRACIÓN SEGÚN PUESTO DE TRABAJO

Puesto de Trabajo	Existencia de Vibración	Observaciones
Personal de Producción		
1 Chofer del PayLoader	Existe vibración de Segunda Categoría	Vibración producida por el PayLoader y transmitida a través del asiento a la espalda del trabajador.
1 Palero	Existe vibración de Segunda Categoría	Se transmite vibración casi imperceptible a través de los pies desde la estructura.
1 Secador	Existe vibración de Segunda Categoría	Se transmite vibración casi imperceptible a través de los pies desde la estructura.
1 Prensista	Existe vibración de Segunda Categoría	Se transmite vibración casi imperceptible a través de los pies desde la estructura.
1 Ensacador	No existe vibración	Ninguna
3 Estibadores	No existe vibración	Ninguna
Personal de Mantenimiento		
1 Técnico Eléctrico	Existe vibración de Tercera Categoría	Al manipular el taladro, la sierra circular y amoladora.
7 Mecánicos	Existe vibración de Tercera Categoría	Al manipular: la sierra circular, taladro y amoladora.
Personal de Limpieza		
3 Limpiadores	No existe vibración	Ninguna
Bodega		
1 Bodeguero	No existe vibración	Ninguna

1 Ayudante	No existe vibración	Ninguna
Control de Calidad		
1 Inspector	No existe vibración	Ninguna
Personal Administrativo	No existe vibración	Ninguna

Fuente: Autor

El análisis del gráfico anterior se lo realizó mediante observación directa y conocimiento previo, luego de haber trabajado 3 meses en el área de mantenimiento electro mecánico.

Tabla 2.2.1.2 (b):GRADO DE RIESGO ($R = G * P * EX$)

Puesto de Trabajo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
1 Chofer del PayLoader	1	1	6	6	<20; Riesgo Aceptable
1 Palero	1	0.5	6	3	<20; Riesgo Aceptable
1 Secador	1	0.5	6	3	<20; Riesgo Aceptable
1 Prensista	1	0.5	6	3	<20; Riesgo Aceptable
1 Técnico Eléctrico	1	1	3	3	<20; Riesgo Aceptable
7 Mecánicos	1	1	6	6	<20; Riesgo Aceptable

Fuente: Autor

2.2.1.3 Microclimas

Está objetivamente determinado por diversos factores: la temperatura del aire, la humedad y la velocidad del aire. Las respuestas subjetivas a estos factores (temperatura de bulbo seco, de bulbo húmedo y humedad relativa) han dado lugar al concepto de “temperatura efectiva”, que ha sido determinada experimentalmente, y sirve como referencia para determinar las “zonas de confort” climático.

Temperatura

Una zona de comodidad térmica para áreas donde se realiza trabajo ligero, sedentario durante 8 horas, se define como el intervalo de temperaturas de 19 a 21 °C, con la humedad relativa de 20 a 80%. Por supuesto, la carga de trabajo, la ropa y la radiación de calor afectan el sentido individual de comodidad dentro de esta zona de comodidad.

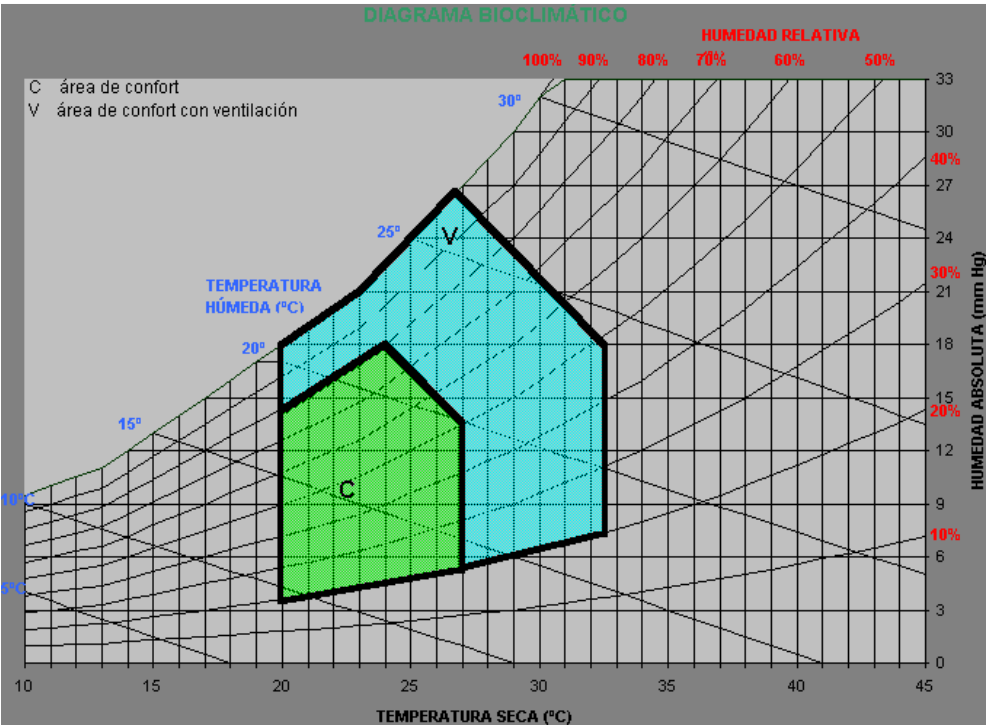


Fig. 2.2.1.3: Comodidad Térmica

A continuación se detalla un análisis de temperatura respecto al puesto de trabajo:

Tabla 2.2.1.3:TEMPERATURA POR PUESTO DE TRABAJO

<div>Área</div> <div>Promedio</div>	Temperatura °C
Área de Recepción de Palmiste 1 (P1)	30
Área de Recepción de Palmiste 2 (P4)	30
Área de Recepción de Palmiste 3 (P7)	29
Área de Partición y Separación. Planta baja (P9)	29
Área de Partición y Separación. Segundo piso (P13)	28

Área de Partición y Separación. Tercer piso (P16)	28
Área de Partición y Separación. Cuarto piso (P17)	28
Área de Secado (P21)	37
Área de Prensa Filtro (P25)	28
Área de Prensas (P27)	28
Área de molino (P28)	28
Área de Ensacado (P29)	29
Área de Producto terminado (P30)	28
Área de Mantenimiento Mecánico(P35)	29
Área de Bodega (P37)	28
Área de Oficinas de Producción (P36)	25
Área de Comedor (P41)	29
Área de Baños (P42)	28
Área de Oficinas Administrativas (P43)	29
Área de Guardias. Entrada (P44)	28
Área de Mantenimiento Eléctrico (P45)	28
Área de Transformadores (P46)	29

Fuente: Autor

De acuerdo a la tabla anterior y tomando como referencia la Humedad Relativa promedio del 70%, encontramos el punto crítico en el puesto 21 que es el Área de Secado debido a la presencia de las calderas de las secadoras.

2.2.1.4 Iluminación

La iluminación influye en la rapidez y la efectividad de localizar señales y discriminar estímulos. Su selección debe atender a la tarea a realizar, a fin de determinar la calidad de iluminación y su intensidad.

Partiendo del Decreto 2393, todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

Tabla 2.2.1.4: NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA

Iluminación mínima (lux)	Lugares y/o trabajos
20	Pasillos, patios y lugares de paseo
50	Operaciones no esenciales, manejo de material, desechos de mercancía, servicios higiénicos.
100	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles: como fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de la industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200	Esencial distinción moderada de detalles, talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300	Distinción media de detalles, trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500	Distinción fina de detalles bajo condiciones de contraste, corrección de pruebas, fresado, torneado, dibujo.
1000	Distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, trabajos con colores, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto 2393, Art. 56.

Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables.

Comparación de los niveles aceptables con los niveles de iluminación encontrados en SIEXPAL, en luxes:

Tabla 2.2.1.4 (b): COMPARACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN

Tiempo Lugar	Actualmente		Nivel Mínimo	Cumple (Si/No)	Tiempo Lugar	Actualmente		Nivel Mínimo	Cumple (Si/No)
	Día	Noche				Día	Noche		
P1	6000	17	20	NO	P24	11000	28	20	SI
P2	1280	35	50	NO	P25	35	84	100	NO
P3	700	30	50	NO	P26	50	35	20	SI
P4	250	25	50	NO	P27	35	38	20	SI
P5	220	30	50	NO	P28	27	29	20	SI
P6	18	3	50	NO	P29	43	20	100	NO
P7	25	3	50	NO	P30	57	37	50	NO
P8	24	4	20	NO	P31	55	18	50	NO
P9	16	5	20	NO	P32	57	2	20	NO
P10	38	24	20	SI	P33	690	10	50	NO
P11	10	3	20	NO	P34	910	5	20	NO
P12	225	2	20	NO	P35	780	54	200	NO
P13	8	8	20	NO	P36	8200	22	20	SI
P14	140	24	20	SI	P37	4000	12	50	NO
P15	53	8	20	NO	P38	22000	18	20	NO
P16	2	20	20	NO	P39	23000	4	20	NO
P17	7	15	20	NO	P40	23500	74	20	SI
P18	30	40	20	SI	P41	22600	73	20	SI
P19	115	45	50	NO	P42	1200	74	50	SI
P20	20	35	50	NO	P43	800	74	20	SI
P21	4	1	20	NO	P44	650	74	50	SI
P22	69	4	20	NO	P45	11	1	20	NO
P23	32000	23	20	SI	P46	22000	1	20	NO

Fuente: Autor

Para la medición de iluminación en luxes en la planta se utilizó un luxómetro Lux/Fc Light Meter TM-204 de la marca TENMARS. Como podemos ver, la mayoría de lugares en la planta de Producción de SIEXPAL no cumplen con los niveles mínimos de iluminación, muchas veces ni de día ni de noche. En cambio, en el ámbito Administrativo de Siexpal, las luces de los focos que poseen son suficientes.

2.2.1.5 Color

Se le reconocen las siguientes funciones:

- Participación en las condiciones de iluminación.
- Valor de señalización en la industria y en la comunidad.
- Influencia sobre el estado de ánimo. Efecto de los colores(“calientes vs fríos”, “activos vs pasivos”, “excitantes vs relajantes”).
- Valor estético en la conformación de las condiciones del trabajo.
- Moderación de la acción de otras condiciones del ambiente físico.

Se ha señalado que gracias al uso adecuado del color en la industria, se pueden esperar incrementos alrededor del 15% en cuanto a la productividad y de 40% en precisión de la ejecución.

Los efectos reportados por su inadecuado empleo son:

- Indisposición o alteraciones en el estado de ánimo
- Errores, actos inseguros y accidentes.
- Perjuicio a las condiciones de la iluminación, con sus correspondientes consecuencias.

Debido a este último punto, las condiciones de iluminación tienen mucho que ver con el color como se puede ver en el siguiente cuadro:

Tabla 2.2.1.5:PORCENTAJE DE LUZ REFLEJADA SEGÚN EL COLOR

Color o acabado	Porcentaje de luz reflejada	Color o acabado	Porcentaje de luz reflejada
Blanco	85	Azul medio	35
Crema claro	75	Gris oscuro	30
Gris claro	75	Rojo oscuro	13
Amarillo claro	75	Café oscuro	10
Madera claro	70	Azul oscuro	8

Verde claro	65	Verde oscuro	7
Azul claro	55	Arce o maple	42
Amarillo medio	65	Madera satinada	34
Madera medio	63	Nogal	16
Gris medio	55	Caoba	12
Verde medio	52		

Fuente: CAMPOS Gustavo, Seguridad Ocupacional. Pág. 79

El porcentaje de luz reflejada o reflectancia es una proporción entre 0 y 100%. El papel de alta calidad tiene una reflectancia de alrededor de 90%, el periódico y el concreto casi 55%, el cartón 30% y la pintura negra mate 5%. Así mismo, los principales colores tienen su significancia emocional y psicológica.

Tabla 2.2.1.5 (b):SIGNIFICADO EMOCIONAL Y PSICOLÓGICO DE LOS COLORES

Color	Característica
Amarillo	Tienen la visibilidad más alta entre todos los colores en casi cualquier condición de iluminación. Tiende a infundir una sensación de frescura y sequedad. Puede dar la sensación de riqueza y poder o sugerir cobardía y enfermedad.
Naranja	Tiende a combinar la alta visibilidad del amarillo y la característica de vitalidad e intensidad del rojo. Atrae mas atención que cualquier otro color en el espectro. Da una sensación acogedora y a menudo tiene un efecto estimulante y de alegría.
Rojo	Color de alta visibilidad con intensidad y vitalidad. Es el color físico asociado con la sangre. Sugiere calor, estímulo y acción.
Azul	Color de baja visibilidad. Tiende a dirigir la mente a la meditación. Su efecto tiende a ser calmante, aunque puede promover un ánimo depresivo.
Verde	Color de baja visibilidad. Inspira la sensación de tranquilidad, frescura y estabilidad.
Púrpura y violeta	Colores de baja visibilidad. Se asocian con el color, la pasión, el sufrimiento, el heroísmo, etc. Tienden a producir la sensación de fragilidad, flacidez y tristeza.

Fuente: NIEVEL Freivalds, Ingeniería Industrial, Pág. 242

Ahora, se hará la evaluación de las condiciones actuales de color en SIEXPAL:

Tabla 2.2.1.5 (c):EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE COLOR

Lugar	Techo	Paredes	Piso	Lugar	Techo	Paredes	Piso
P1	Gris	Gris claro	Gris	P24	Café oscuro	-----	Gris
P2	Gris	Gris claro	Gris	P25	Café oscuro	Café oscuro	Gris
P3	Gris	Gris claro	Gris	P26	Café oscuro	Café oscuro	Gris
P4	Gris	Gris claro	Gris	P27	Café oscuro	Café oscuro	Gris
P5	Gris	Gris claro	Gris	P28	Café oscuro	Café oscuro	Café oscuro
P6	Gris	Gris claro	Gris	P29	Café oscuro	Café claro	Café claro
P7	Gris	Gris claro	Gris	P30	Café oscuro	Café claro	Café claro
P8	Gris	Café claro	Gris	P31	Café oscuro	Café claro	Café claro
P9	Gris	Café claro	Gris	P32	Café oscuro	Café claro	Café claro
P10	Gris	Café claro	Gris	P33	Gris	Café claro	Café claro
P11	Gris	Café claro	Gris	P34	Gris	Gris claro	Gris claro
P12	Gris	Café claro	Gris	P35	Gris	Gris claro	Gris claro
P13	Gris	Café oscuro	Gris	P36	Gris	-----	Gris claro
P14	Gris	Café oscuro	Gris	P37	Gris	Crema	Gris claro
P15	Gris	Café oscuro	Gris	P38	Blanco	Amarillo claro	Gris claro
P16	Gris	Café oscuro	Gris	P39	Blanco	Amarillo claro	Gris claro
P17	Café oscuro	Café oscuro	Gris	P40	Blanco	Amarillo claro	Gris claro
P18	Café oscuro	Café oscuro	Tomate	P41	Gris	Blanco	Gris claro
P19	Café oscuro	Café oscuro	Gris	P42	Gris	Blanco	Gris claro
P20	Café oscuro	Café oscuro	Gris	P43	Blanco	Blanco	Rojizo
P21	Café oscuro	Gris	Gris	P44	Blanco	Blanco	Gris claro
P22	Café oscuro	Café oscuro	Gris	P45	Gris	Amarillo claro	Gris claro
P23	Café oscuro	-----	Gris	P46	Blanco	Blanco	Gris claro

Fuente: Autor

2.2.1.6 Radiaciones

Una secuencia natural del tema del ruido es el de la radiación. De hecho, el ruido es una forma de energía radiante (de onda), pero el término radiación se restringe más bien a la radiación electromagnética, como los rayos X y los rayos gama, o a partículas de alta velocidad como las

partículas alfa, los protones y electrones. Las normas internacionales dividen a la radiación en dos grupos, ionizantes y no ionizantes.

La radiación ionizante es la más peligrosa, y es la más asociada con la energía atómica. Por mucho, la categoría más importante dentro de la radiación ionizante, desde el punto de vista de la exposición en el trabajo son los rayos X; que ya no son del dominio exclusivo de las profesiones médicas y dentales, sino que tienen mucho uso en operaciones de fabricación, especialmente en sistemas de inspección, para radiografías de metales: oleoductos, gasoductos, tanques y piezas automotrices.

La radiación no ionizante es una especie de nombre poco apropiado, pero que se aplica a una clase de radiación más ignorada en el espectro electromagnético, incluidas las frecuencias de radio y de microondas. Estos fenómenos son también cada vez más importantes en las aplicaciones industriales.

Ordenados de menor a mayor energía, se pueden resumir los diferentes tipos de ondas electromagnéticas así:

- Campos Eléctricos y Magnéticos Estáticos: Imanes, conductores de corriente continua, etc.
- Ondas electromagnéticas de extrema baja frecuencia: el intervalo de frecuencias llega a alcanzar hasta 3 Kilohercios (Líneas de corriente alterna).
- Ondas electromagnéticas de muy baja frecuencia: el intervalo de frecuencia es de 3 a 30 Kilohercios (Algunas maquinas de soldadura por inducción).
- Ondas electromagnéticas de radio frecuencia (RF): el intervalo de frecuencia es de 30 Kilohercios a 100 millones de Hercios (igual 1 gigahercio): ondas de TV, radio, soldaduras de plástico, etc.
- Microondas (MO): ondas electromagnéticas entre 1 y 30 giga hercios: hornos microondas, teléfonos celulares, etc.
- Infrarrojos (IR): Ondas electromagnéticas entre 300 giga hercios y 385 Tera hercios(1 Tera hercio=1000 giga hercios): Lámpara infrarrojos, material candente, etc.
- Luz visible: ondas electromagnéticas entre 385 y 750 Tera hercios: iluminación.
- Ultravioleta (UV) no ionizante: ondas electromagnéticas entre 750 y 300 Tera hercios: lámparas solares, lámparas de insolación industrial, el sol, soldadoras.

Las radiaciones de ondas electromagnéticas de mayor frecuencia tienen la capacidad de ionizar, es decir, tienen la capacidad de alterar el estado físico de los átomos o moléculas porque poseen la energía necesaria para ello. Los lugares donde se apliquen radiaciones deben ser controlados por la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica y bajo la legislación vigente.

Tabla 2.2.1.6:FUENTES DE RADIACIÓN EN SIEXPAL

Fuente de Radiación	Presencia
Ionizante	
Rayos Alfa	No existe
Rayos Beta	No existe
Rayos Gamma	No existe
Rayos X	No existe
No Ionizante	
Campos Eléctricos y Magnéticos Estáticos	Si existe
Ondas electromagnéticas de extrema baja frecuencia	Si existe
Ondas electromagnéticas de muy baja frecuencia	No existe
Ondas electromagnéticas de radio frecuencia	Si existe
Microondas	Si existe
Infrarrojos	Si existe
Luz visible	Si existe
Ultravioleta	Si existe

Fuente: Autor

De las radiaciones mencionadas anteriormente, se encuentra presente en SIEXPAL la radiación ultravioleta; la que ha demostrado acarrear algún tipo de riesgo, las demás radiaciones no ionizantes no poseen un riesgo representativo en la empresa.

$$\text{Grado de Riesgo (R)} = G * P * Ex$$

Tabla 2.2.1.6 (b): GRADO DE RIESGO DE RADIACIÓN EN SIEXPAL

Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo (R)	Conclusión
Secador	Material candente(Infrarrojos)	1	0.1	6	0.6	<20; Riesgo Aceptable

Mecánicos	Radiación ultravioleta por soldadura	3	3	6	54	Riesgo medio: necesita corrección
-----------	--------------------------------------	---	---	---	-----------	-----------------------------------

Fuente: Autor

2.2.2 Riesgos por agentes Químicos

Contaminante químico es toda sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que durante los procesos de fabricación, transporte y almacenamiento o manipulación puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

Los diversos contaminantes químicos pueden clasificarse teniendo en cuenta: la forma como se presentan (física) y los efectos en el organismo humano (fisiológica)

2.2.2.1 Clasificación Física

Conforme a las características físicas de la sustancia, que implica un problema para la salud, se pueden dividir en dos grandes grupos : aerosoles y gases. Esta clasificación tiene sus bases bien fundamentadas, ya que ambos grupos se diferencian en lo que se refiere a: su período de permanencia en el aire, sus posibilidades de ingreso al organismo y su modo de acción sobre el organismo.

- **Aerosoles**

Dentro del campo de los aerosoles se presentan una serie de estados físicos. Se determinará su presencia en SIEXPAL:

Tabla 2.2.2.1 (a):PRESENCIA DE AEROSOLES

Tipo	Localización	Causa
Niebla	En el medio ambiente	Suspensión de líquido en el aire
Rocío	Rociado por compresor	Desintegración de pintura
Polvo	En todo el proceso	Desprendimiento de partículas del palmiste
Humo	En la chimenea	Debido a la combustión en las calderas
Humo metálico	Al usar soldadoras, pulidoras, sierra circular, oxicorte.	Suspensión en el aire de partículas sólidas metálicas

Fuente: Autor

- **Gas**

Estado físico de una sustancia en condiciones normales de temperaturas y presión (25°C y 760 mm Hg). Son fluidos amorfos que ocupan el espacio que los contiene y que pueden cambiar de estado físico únicamente por la modificación de la temperatura o presión.

Tabla 2.2.2.1 (b):PRESENCIA DE GAS

Tipo	Localización	Causa
Gas	Cilindros de oxígeno y acetileno	Debido al uso en el oxicorte

Fuente: Autor

- **Vapor**

Fase gaseosa de una sustancia que normalmente se encuentra en forma líquida o sólida.

Tabla 2.2.2.1 (c):PRESENCIA DE VAPOR

Tipo	Localización	Causa
Vapor	Tiñer	Debido al uso en el desengrasado y como disolvente

Fuente: Autor

2.2.2.2 Clasificación Fisiopatológica

Atendiendo a los efectos que producen sobre el organismo humano, es decir, a su acción Fisiopatológica, los contaminantes químicos se pueden clasificar de la siguiente manera, y atendiendo a su presencia en SIEXPAL tenemos:

Tabla 2.2.2.2: PRESENCIA DE CONTAMINANTES FISIOPATOLÓGICOS

Tipo	Localización	Observaciones
Irritantes	Tiñer, pintura, gasolina	Causan acción corrosiva en piel, ojos y vías respiratorias.
Neumoconióticos	Polvos de óxido de hierro, polvo de palmiste	Causan neumopatías
Tóxicos sistémicos	No se encontraron en SIEXPAL (Ej. insecticidas)	Causan efectos específicos en órganos
Anestésicos y Narcóticos	Alcohol	Usado en el botiquín
Cancerígenos	Ciertos compuestos en spray encontrados en SIEXPAL	Usado en disolvente para circuitos eléctricos
Asfixiantes	Acetileno CO ₂	Usado en oxígeno Humo de Chimenea

Fuente: Autor

2.2.2.3 Clasificación Fisicoquímica

Para la clasificación de sustancias en este grupo se realizan los ensayos pertinentes de determinadas propiedades físico-químicas tales como el punto de fusión/solidificación, punto de ebullición, densidad relativa, presión de vapor, tensión superficial, hidrosolubilidad, coeficiente de reparto, punto de inflamación, propiedades explosivas, temperatura de autoinflamación y propiedades comburentes, principalmente.

Tabla 2.2.2.3: PRESENCIA DE CONTAMINANTES FISICOQUÍMICOS

Tipo	Localización	Observaciones
Explosivos	No se encontraron en SIEXPAL	
Inflamables	GLP, Cilindros de oxígeno y acetileno. Gasolina, Diesel	Debido al uso en soldadura oxiacetilénica Usados como combustible.

Fuente: Autor

Por supuesto existen muchos más compuestos que están dentro de esta clasificación, sin embargo, los listados anteriormente son los que se encontraron en la empresa.

Grado de Riesgo ($R = G * P * Ex$)

Tabla 2.2.2.3 (b): GRADO DE RIESGO QUÍMICO

Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Chofer del Pay Loader	Niebla	1	1	6	6	<20; Riesgo Aceptable
	Polvo (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
Palero	Polvo (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
	Humo (Asfixiantes)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
Secador	Polvo (Neumoconióticos)	1	1	10	10	<20; Riesgo Aceptable
Prensista	Polvo (Neumoconióticos)	1	1	10	10	<20; Riesgo Aceptable

Ensacador	Polvo (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
Estibadores	Polvo (Neumoconióticos)	1	1	10	10	<20; Riesgo Aceptable
Técnico Eléctrico	Polvo (Neumoconióticos)	1	1	6	6	<20; Riesgo Aceptable
	Tiñer, pintura, gasolina (Irritantes)	1	1	3	3	<20; Riesgo Aceptable
	Limpiador de contactos (Cancerígenos)	15	1	3	45	Riesgo Bajo; posible corrección
Mecánicos	Tiñer, pintura, gasolina (Irritantes)	15	1	2	30	Riesgo Bajo; posible corrección
	Polvo de oxido, polvo de palmiste (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
	GLP, Cilindros de oxigeno y acetileno. Gasolina, Diesel (Inflamables)	7	1	6	42	Riesgo Bajo; posible corrección
Limpiadores	Polvo (Neumoconióticos)	1	1	10	10	<20; Riesgo Aceptable
Bodeguero	Polvo (Neumoconióticos)	1	1	10	10	<20; Riesgo Aceptable
Ayudante De Bodega	Polvo (Neumoconióticos)	1	1	10	10	<20; Riesgo Aceptable
Inspector	Polvo	1	1	6	6	<20;

De Calidad	(Neumoconióticos)					Riesgo Aceptable
------------	-------------------	--	--	--	--	---------------------

Fuente: Autor

2.2.3 Riesgos por agentes Biológicos

Los factores ambientales de origen biológico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales, como consecuencia de exposición a contaminantes biológicos como:

Virus.- Formas de vida simples constituidas únicamente por ADN o ARN y una cubierta. Son parásitos obligados.

Bacterias.- Son organismos más complejos que el virus y a diferencia de ellos son capaces de vivir en un medio adecuado sin la necesidad de un huésped.

Protozoos.- Son organismos unicelulares siendo algunos de ellos parásitos de los vertebrados. La transmisión de un huésped a otro la realizan habitualmente insectos.

Hongos.- Son formas complejas que presentan una estructura vegetativa. Su hábitat natural es el suelo, pero algunos componentes de este grupo son parásitos tanto de hombres y animales como de vegetales.

Helmintos.- Son organismos pluricelulares con ciclos vitales complejos, la transmisión de un huésped a otro se realiza por diferentes vectores (agua, alimentos, insectos, roedores, etc.)

Artrópodos.- Son organismos pluricelulares con ciclos vitales complejos, e igualmente son transmitidos de unos a otros por diversos vectores. Algunas especies atraviesan la superficie del cuerpo.

Todos estos contaminantes pueden entrar a nuestro organismo por vía: oral, respiratoria, ocular, parenteral, dérmica, siendo la vía respiratoria la de mayor probabilidad.

Análisis de la Situación Actual en SIEXPAL

En SIEXPAL, como en cualquier empresa, no se puede medir la cantidad de agentes químicos que existen en toda la planta; y no es necesario ya que no trabajan con bioseguridad. Los factores de riesgo biológico pueden dar como consecuencia diferentes tipos de enfermedades profesionales por la exposición a ellos.

Para protegernos de ellos, es necesario tomar medidas: en la fuente, con una correcta limpieza y almacenaje de elementos peligrosos; en el medio, con el cuidado de sus espacios de trabajo; y en el hombre, con ropa y equipo de protección individual. Para que se produzca un accidente por agente biológico, deben concurrir básicamente 4 elementos:

- Un huésped susceptible
- Un agente infeccioso
- Una concentración suficiente de éste
- Una ruta de transmisión apropiada

El principal punto de acción contra los agentes biológicos son las vacunas; pero en Siexpal, no existe ningún tipo de examen biológico para los trabajadores. Tampoco existe información hacia los trabajadores acerca de los riesgos biológicos y sus consecuencias, sin embargo, si existe divulgación de normas de higiene en la planta.

En el caso de huéspedes susceptibles, se ha podido observar la existencia de roedores, los que son reconocidos por transmitir rabia y muchos otros organismos patógenos para el ser humano a través de sus heces.

2.2.4 Riesgos por agentes Mecánicos

En este grupo se incluyen las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad. Para este estudio se hará necesario usar el método de W. Fine.

2.2.4.1 Máquinas y Herramientas

A continuación, anotamos los riesgos mecánicos generales de las máquinas, aproximadamente en orden de importancia:

- 1.- Punto de Operación (donde la herramienta realiza el trabajo).
- 2.- Puntos de transmisión de energía (bandas, poleas).

3.- Puntos de pellizco entrantes (punto donde material en movimiento hace contacto con alguna de sus piezas, bandas con poleas, sistemas de engranajes).

4.- Piezas de máquinas rotatorias o reciprocantes (movimientos intermitentes).

5.- Partículas, chispas o piezas voladoras.

Situación actual en SIEXPAL:

Grado de Riesgo ($R = G * P * Ex$)

Tabla 2.2.4.1: GRADO DE RIESGO POR MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Recepción de palmiste	Ventilador del cargador frontal sin protección	7	1	6	42	Riesgo Bajo; posible corrección
Partición y separación Planta Baja	Tambor de pulidora sin protección	7	1	3	21	Riesgo Bajo; posible corrección
	Transmisiones de banda sin protección	7	6	3	126	Riesgo Medio; necesita corrección
Partición y separación Segundo Piso	Tambor de pulidora sin protección	7	1	3	21	Riesgo Bajo; posible corrección
Partición y separación Tercer Piso	No hay protección suficiente contra partículas voladoras en rompedoras	7	3	3	63	Riesgo Medio; necesita corrección
Partición y separación Cuarto Piso	No hay protección suficiente contra	7	3	3	63	Riesgo Medio; necesita corrección

	partículas voladoras en el ventilador					
Área de Secado	Transmisiones de banda sin protección	7	6	3	126	Riesgo Medio; necesita corrección
Área de Prensa filtro	No se encontraron factores de riesgo mecánico apreciables (N/FM).					
Área de Prensa y molino	No se encontraron factores de riesgo mecánico apreciables (N/FM).					
Área de Ensacado y Producto terminado	No se encontraron factores de riesgo mecánico apreciables (N/FM).					
Área de Mantenimiento Mecánico	No existe protección contra partículas voladoras de la pulidora y el esmeril	15	1	6	90	Riesgo Medio; necesita corrección
Área de Bodega y Oficinas de Producción	No se encontraron factores de riesgo mecánico apreciables (N/FM).					
Área de Comedor, Baños, Oficinas Administrativas y guardia	No se encontraron factores de riesgo mecánico apreciables (N/FM).					
Área de Mantenimiento Eléctrico y Transformadores	No existe protección contra partículas voladoras de la pulidora y el esmeril	15	1	6	90	Riesgo Medio; necesita corrección

Fuente: Autor

2.2.4.2 Espacios de Trabajo

Riesgos de Caídas

Principalmente, debido a trabajos en altura, que es el que se realiza con el operario ubicado sobre el nivel piso, sea que esté parado sobre peldaños de escalera, plataformas, andamios, postes, árboles, etc. Sin embargo las caídas son completamente evitables.

Riesgos de Resbalones y Tropiezos

Los resbalones se deben al desplazamiento involuntario sobre una superficie lisa o viscosa sin dejar de rozarla, normalmente con alteración de equilibrio. Los tropiezos en cambio se deben a: dar con los pies en un obstáculo al ir andando, con lo que se puede caer o no le permita seguir avanzando.

$$\text{Grado de Riesgo (R)} = G * P * Ex$$

Tabla 2.2.4.2: GRADO DE RIESGO POR ESPACIOS DE TRABAJO

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Recepción de palmiste	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Partición y separación Planta Baja	Pasillo a desnivel sin pasamanos	3	1	6	18	<20; Riesgo Aceptable
	Riesgo de resbalarse con el palmiste	3	3	6	54	Riesgo Medio; necesita corrección
Partición y separación Segundo Piso	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Partición y separación Tercer Piso	Riesgo de caída en un hoyo en el piso	7	6	3	126	Riesgo Medio; necesita corrección
Partición y	Riesgo de	3	3	6	54	Riesgo

separación Cuarto Piso	resbalarse con el polvo acumulado de palmiste					Medio; necesita corrección
Área de Secado	Riesgo de resbalarse con el cuesco acumulado de palmiste	1	3	6	18	<20; Riesgo Aceptable
Área de Prensa filtro	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Área de Prensa y molino	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Área de Ensacado y Producto terminado	Riesgo de resbalarse con el polvo sobre los sacos de palmiste al apilarlos	7	1	3	21	Riesgo Bajo; posible corrección
Área de Mantenimiento Mecánico y su personal	Riesgo de caídas al trabajar en altura	15	6	2	180	Riesgo Medio; necesita corrección
Área de Bodega y Oficinas de Producción	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Área de Comedor, Baños, Oficinas Administrativas y guardia	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Área de Mantenimiento Eléctrico y Transformadores	Riesgo de caídas al trabajar en altura	15	6	2	180	Riesgo Medio; necesita corrección

Fuente: Autor

2.2.4.3 Instalaciones Eléctricas

Riesgos de Electrocutión

Primero, se debe aclarar que tanto los circuitos de 110 voltios como los de 220 o 440 voltios pueden matar con facilidad. Si el flujo de corriente entra al cuerpo por los dedos y sale por un contacto en el codo, ningún órgano vital sufre una exposición directa. Pero si el flujo va de la mano a los pies, afecta al corazón, los músculos del pecho y el diafragma, con posibles resultados mortales. Así tenemos que una lámpara de mesa ordinaria con un foco de 60 vatios, consume aproximadamente 500 miliamperios de corriente, mucho más de lo necesario para ser mortal.

Riesgos de Incendio

Muchos sistemas como los fusibles o los cortacircuitos, protegen tanto contra incendio como contra electrocutión, pero su función principal es la prevención de incendios.

$$\text{Grado de Riesgo (R)} = G * P * Ex$$

Tabla 2.2.4.3: GRADO DE RIESGO POR INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Partición y Segundo Piso (Panel de contactores)	Riesgo de electrocutión	15	1	3	45	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección
	Riesgo de incendio	15	1	3	45	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección
Área de Prensa y molino (Panel de contactores)	Riesgo de electrocutión	15	1	3	45	Riesgo bajo: atención y

						estudio de posible corrección
	Riesgo de incendio	15	1	3	45	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección
Área de Mantenimiento Mecánico y su personal	Riesgo de incendio por trabajos de soldadura	15	1	3	90	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección
Área de Mantenimiento Eléctrico y Transformadores	Riesgo de electrocución	15	1	3	45	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección
	Riesgo de incendio	15	1	3	45	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección

Fuente: Autor

2.2.4.4 Aparatos o Equipos de Elevación e Izar

Poleas y grúas

La norma para la resistencia de los cables indica que la carga nominal, dividida entre la cantidad de secciones del cable, no debe exceder en 20% la resistencia de ruptura nominal del cable. El término *nominal* implica que se ha aplicado un factor de seguridad de 5.

$$\frac{\text{Carga nominal (incluyendo bloque o monton de carga)}}{\text{Cantidad de secciones de cable}} \leq 20\% \times (\text{Resistencia nominal a la ruptura})$$

$$\frac{\text{Resistencia nominal a la ruptura}}{\text{Carga del cable de acero}} \geq 5$$

Tabla 2.2.4.4: GRADO DE RIESGO POR EQUIPOS DE ELEVACIÓN E IZAR

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Área de Mantenimiento Mecánico	Riesgo al trabajar con cadena en mal estado	15	1	3	45	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección

Fuente: Autor

2.2.4.5 Transportadores

Vehículos de transporte y equipo pesado

Casi todo el saldo de fallecimientos por equipo pesado se debe a atropellamientos. El estudio de esta importante categoría de decesos apunta a dos direcciones principales: la visibilidad del operador y la concientización del peatón.

Transportadores mecánicos

- **Transportadores de tornillo**

Los transportadores de tornillo pueden ser muy peligrosos. Su mismo principio de operación consiste de un punto de pellizco en la entrada. Una complicación del riesgo es el hecho de que, a fin de operar a toda capacidad, la entrada debe estar sumergida en el material que transporta.

Finalmente, quizá sea necesario que el trabajador esté lo bastante cerca para palear o distribuir el material como efectivamente sucede en Siexpal.

- **Elevador de Cangilones:**

Los elevadores de cangilones poseen recipientes de metal unidos a una cadena la cual gira por efectos de un motor que eleva la carga hasta el lugar deseado. Este tipo de elevadores debe siempre estar encerrado con una cubierta protectora de metal preferiblemente por seguridad de los operadores y para que funcione de manera adecuada.

$$\text{Grado de Riesgo (R)} = G * P * Ex$$

Tabla 2.2.4.5: GRADO DE RIEGO POR TRANSPORTADORES

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Recepción de palmiste	Cargador Frontal sin alarma de reversa	15	1	3	45	Riesgo Bajo; posible corrección
Partición y separación: Primer Piso	Tornillo sin fin	7	1	2	14	<20; Riesgo Aceptable
Partición y separación: Segundo, Tercer y Cuarto Piso	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Área de Secado	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Área de Prensa filtro	No se encontraron factores de riesgo apreciables					
Área de Prensa y molino	Tornillo sin fin	7	0.5	6	21	Riesgo Bajo; posible corrección
Área de Ensacado y Producto terminado	No se encontraron factores de riesgo apreciables					

Área de Mantenimiento Mecánico y su personal	No se encontraron factores de riesgo apreciables	
Área de Bodega y Oficinas de Producción	No se encontraron factores de riesgo apreciables	
Área de Comedor, Baños, Oficinas Administrativas y guardia	No se encontraron factores de riesgo apreciables	
Área de Mantenimiento Eléctrico y Transformadores	No se encontraron factores de riesgo apreciables	

Fuente: Autor

2.2.5 Riesgos Psicosociales

Los riesgos psicosociales traen consecuencias derivadas de la carga de trabajo.

En resumen los riesgos psicológicos son:

- Fatiga laboral.
- Hastío.
- Estrés.
- Bornaut.
- Enfermedades Neuropsíquicas.
- Enfermedades Psicosomáticas.

- **Fatiga**

La fatiga es una experiencia que resulta de una prolongada actividad muscular.

Tiene manifestaciones como:

*Fatiga Aguda.- Se elimina con el reposo.

*Fatiga Crónica.- Persiste fuera del trabajo y no cede tras el reposo.

*Fatiga Puramente Intelectual.- Debida al trabajo intelectual, memorización.

Puede ser fatiga física o fisiológica y fatiga psíquica.

Fatiga Física.- Tiene los siguientes síntomas:

- Pesadez de la cabeza.
- Cansancio en el cuerpo, en las piernas.
- Poca firmeza al permanecer de pie.
- Rigidez en cuello y hombros.
- Vista cansada.
- Torpeza o rigidez de movimientos.
- Dolor en la espalda.

Fatiga Psíquica.- Tiene los siguientes síntomas:

- Rendimiento intelectual disminuido.
- Disminución de la atención y memoria.
- Nerviosismo.
- Insomnio.
- Errores de escritura y de cálculo.

- **Hastío Psíquico**

Tiene los siguientes síntomas:

- Vivencia de falta de sentido a la actividad.
- Indisposición para la realización de tareas.
- No hay disposición alguna para la ejecución.
- Sentimiento de exaltación, de enfado.
- Desgano.

- **Estrés**

El estrés es la respuesta inespecífica del organismo a cualquier demanda que se ejerza sobre él. Muchas veces se mantiene siempre preparado para el ataque o la huida. La ausencia absoluta del estrés significa la muerte.

Los estresores se han clasificado como sigue:

- Ambientales
- Sociales
- Individuales
- Organizacionales

- **Bornaut**

Llamado también síndrome de agotamiento profesional. Es un síndrome físico y emocional. Sus síntomas son:

- Agotamiento que conduce al desarrollo de una imagen de si mismo inadecuada.
- Actitudes negativas en el trabajo.
- Despersonalización- distancia con el contexto laboral.
- Pérdida de interés y sentimientos negativos hacia el trabajo.
- Cansancio emocional
- Alteraciones emocionales, intelectuales y psico-fisiológicas.

Riesgos Psicosociales en SIEXPAL

En forma general, y para ilustrar el grado de riesgo obtenido por el método en uso, para los anteriores riesgos tenemos:

Tabla 2.2.5:GRADO DE RIESGOS PSICOSOCIALES

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Personal en general	Riesgos Psicosociales	3	1	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección

Fuente: Autor

2.2.6 Riesgos Ergonómicos

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos. Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente.

En la evaluación de riesgos ergonómicos se utilizará el método Rula:

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que permanece el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas.

Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...), y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello.

Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de *lesiones musculoesqueléticas*.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos
- Seleccionar las posturas que se evaluarán
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos)
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

A continuación se muestra el método aplicado a la secretaria del área administrativa:

Tabla 2.2.6: EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA

Método Rula		Puntos							
Área	Función	Brazo (B)	Antebrazo (A)	Muñeca (M)	Fuerza Aplicada (F1)	Cuello (C)	Tronco (T)	Piernas (P)	Fuerza Aplicada (F2)
Oficinas Administrativas	Secretaría	3	2	4	0	2	1	1	0
		Puntuación GrupoA (B, A, M) = 4			0	Puntuación GrupoB = 2			0
		Puntuación GrupoC (A+F1) = 4				Puntuación Grupo D (B+F2) = 2+0 = 2			
		Puntuación Final (C y D) = 3				Conclusión : Pueden requerirse cambios en las tareas			

Fuente: Autor

Ahora, se expone el análisis Rula de la planta de producción:

Tabla 2.2.6 (b): ANÁLISIS RULA EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

Función	B	A	M	G	Grupo A	F1	Grupo C	C	T	P	Grupo B	F2	Grupo D	Puntuación Final	Conclusión
Chofer de PayLoader	2	1	2	1	3	0	3	2	1	1	2	0	2	3	Pueden requerirse cambios en la tarea
Palero	2	1	2	1	3	1	4	1	6	1	7	0	7	6	Se requiere el rediseño de la tarea
Secador	3	2	1	1	3	1	4	1	2	1	2	0	2	3	Pueden requerirse cambios en

																la tarea
Prensista																La postura es aceptable
	1	1	2	2	2	0	2	2	2	1	2	0	2	2		
Ensacador																Se requiere el rediseño de la tarea
	4	2	2	1	4	3	7	3	3	1	4	0	4	6		
Estibadores																Se requieren cambios urgentes en la tarea
	4	2	2	2	4	3	7	4	3	1	6	0	6	7		
Personal Administrativo																Pueden requerirse cambios en la tarea
	3	2	4	1	4	0	4	2	1	1	2	0	2	3		

Fuente: Autor

2.2.7 Riesgos Ambientales

Es muy importante dentro de la seguridad industrial, tener conocimiento y comprender, en forma general, la importancia del medio ambiente y sus riesgos.

2.2.7.1 Contaminación

El termino contaminación se refiere a la introducción en el ambiente (aire, agua o suelo) de contaminantes cuyas cantidades, características y duración pueden resultar dañinas a la vida del hombre, animales o plantas.

Contaminación del aire.- Se debe a:

-Descarga en la atmosfera de partículas y gases, debido a procesos químicos y a la combustión.

- Desplazamiento de los contaminantes en el sentido de la dirección del viento.
- Transformación química y física de los contaminantes primarios, que reaccionan dando origen a otros más tóxicos (contaminantes secundarios).

Contaminación del agua.- Se ha estimado que no menos del 80% de todas las enfermedades en el mundo, se ocasionan por el agua no potable. Se debe a:

- Almacenamiento inadecuado.
- Falta de mantenimiento adecuado de la red de distribución (posibles filtraciones).
- Desechos líquidos de las industrias.
- Sistemas de alcantarillado por encima y próximos a la red de agua.
- Ausencia de un programa de vigilancia de la calidad de agua.

En la ciudad de Santo Domingo, los centros urbanos producen grandes caudales de aguas residuales domésticas, que son descargados sin tratamiento alguno al río Pove y quebradas adjuntas. Esto produce una excesiva concentración de microorganismos patógenos, materia orgánica, sustancias inorgánicas y fuentes de vectores transmisores de epidemias como el dengue, paludismo y malaria. Además no posee un servicio de agua potable satisfactorio ya que llega apenas al 22% de la población con un horario de dos horas cada tres días.

Contaminación del suelo.- Se debe a:

- Hábitos antihigiénicos.
- Diversas prácticas agrícolas.
- Métodos inapropiados de eliminación de residuales líquidos y sólidos, y emisiones a la atmósfera. Este tema será tratado más a fondo en el capítulo de impacto ambiental.

2.2.7.2 Efecto Invernadero

Efecto invernadero, término que se aplica al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar de onda corta, absorbida por la superficie de la Tierra. Gran parte de esta radiación se vuelve a emitir hacia el espacio exterior con una longitud de onda correspondiente a los rayos infrarrojos, pero es reflejada de vuelta por gases como el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los clorofluorocarbonos (CFC) y el ozono, presentes en la atmósfera. Este efecto de calentamiento es la base de las teorías relacionadas con el calentamiento global.

Actualmente se tienen temperaturas invernales extremadamente inusuales para el hemisferio norte. Dadas las circunstancias, no es del todo sorprendente que muchos se pregunten, alzando las cejas, "¿Qué pasó con el calentamiento global?". La respuesta de los científicos es inequívoca: "Es indudable que en los últimos cien años el mundo se ha calentado", le dijo a la BBC RobVarley, investigador de la Oficina Meteorológica del Reino Unido (Met, por sus siglas en inglés), "y está claro que las temperaturas seguirán aumentando. El hecho de que mi jardín esté un poco más nevado en estos días, no modifica eso en un ápice".

2.2.7.3 Destrucción de la Capa de Ozono

Capa de ozono, zona de la atmósfera que abarca entre los 20 y 40 km por encima de la superficie de la Tierra, en la que se concentra casi todo el ozono atmosférico. En ella se producen concentraciones de ozono de hasta 10 partes por millón (ppm).

El ozono se forma por acción de la luz solar sobre el oxígeno. Esto lleva ocurriendo muchos millones de años, pero los compuestos naturales de nitrógeno presentes en la atmósfera parecen ser responsables de que la concentración de ozono haya permanecido a un nivel razonablemente estable. A nivel del suelo, unas concentraciones tan elevadas son peligrosas para la salud, pero dado que la capa de ozono protege a la vida del planeta de la **radiación ultravioleta cancerígena**, su importancia es inestimable.

La Agencia Espacial Civil Ecuatoriana (EXA) alertó en enero del 2010 de un "debilitamiento sostenido" de la capa de ozono sobre la franja ecuatorial y de un descenso en su densidad sobre territorio de Ecuador.

"Los datos muestran un descenso en la densidad en la capa de ozono que protege al planeta al nivel del Ecuador" y una "excesiva radiación ultravioleta del sol por debajo de 250 unidades Dobson", medida que describe la concentración de ozono. EXA contabilizó niveles máximos de hasta 16 UVI (Índice Ultra Violeta) en algunos días soleados, lo que, según la agencia, se trata de "niveles muy elevados para la correspondiente época del año". Sin embargo, la agencia también alerta de que si la producción de ozono no aumenta, se esperan niveles de radiación ultravioleta superiores a los de 2009, cuando el nivel más alto registrado fue de 23 UVI en la localidad de Playas.

Las cifras registradas en Ecuador son calificadas por los expertos como "preocupantes", ya que la escala UVI de la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera "alta" una exposición a seis o siete puntos, "muy alta" entre ocho y diez y "extremadamente alta" por encima de los 11 puntos.

2.2.7.4 Lluvia Ácida

Lluvia ácida, dicese de la precipitación, normalmente en forma de lluvia, pero también en forma de nieve, niebla o rocío, que presenta un pH del agua inferior a 5,65. Ésta implica la deposición de sustancias desde la atmósfera durante la precipitación. Las sustancias acidificantes pueden presentar un carácter directamente ácido, o pueden adquirir dicha condición por transformación química posterior. Las principales fuentes emisoras de estos contaminantes son las centrales térmicas. Sus efectos son:

- Daño o erosión en estructuras
- Daño en bosques y cosechas, las hojas se amarillean
- Ha diezclado la vida en lagos de agua dulce.

Afortunadamente, en Ecuador aún no se ha presenciado ese efecto en la atmosfera.

2.2.7.5 Degradación de Suelos

Degradación del suelo, pérdida de calidad y cantidad de suelo. Ésta puede deberse a varios procesos: erosión, salinización, contaminación, drenaje, acidificación, laterización y pérdida de la estructura del suelo, o a una combinación de ellos. La degradación del suelo también está ligada a procesos desarrollados a mayor escala, como la desertización.

El proceso de degradación más importante es la pérdida de suelo por acción del agua, el viento y los movimientos masivos o, más localmente, la acción de los vehículos y el pisoteo de humanos y animales; es decir por la acción de los procesos erosivos. Aunque sólo es grave en algunas áreas, sus efectos acumulativos y a largo plazo ofrecen abundantes motivos para la preocupación.

La pérdida de las capas u horizontes superiores, que contienen materia orgánica, nutrientes, y el adelgazamiento de los perfiles del suelo reduce el rendimiento de las cosechas en suelos degradados. La deforestación es la causa principal de la pérdida de protección del suelo y actúa como un detonador del comienzo de los diferentes procesos erosivos.

Tabla 2.2.7.5: GRADO DE RIESGO AMBIENTAL

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo (R)	Conclusión
Personal en general	Contaminación del aire	1	0.5	10	5	Riesgo muy bajo: podría ser aceptable
	Contaminación del agua	3	6	10	180	Riesgo medio: necesita corrección
	Efecto invernadero	1	0.1	10	1	Riesgo muy bajo: podría ser

						aceptable
	Destrucción de la capa de ozono (Radiación ultravioleta)	7	1	6	42	Riesgo bajo: atención y estudio de posible corrección

Fuente: Autor

2.3 Análisis de Riesgos para la Seguridad Patrimonial

La Protección Patrimonial es un conjunto de procedimientos cuyo centro de atención es el patrimonio general de la empresa. Su objetivo es evitar que el patrimonio se vea afectado por la ocurrencia de accidentes, incidentes y otros fenómenos, mediante la aplicación de diversas técnicas preventivas y de protección en el lugar de trabajo.

2.3.1 Riesgos de Incendio

Según la Real Academia de la Lengua Española, un incendio es: “fuego grande que destruye lo que no debería quemarse”. En este caso utilizaremos el método de Purl para el análisis respectivo.

La acción destructora del fuego se desarrolla en dos ámbitos distintos: los edificios y su contenido.

El riesgo del edificio, estriba en la posibilidad de que se produzca un daño importante: la destrucción del inmueble. Depende esencialmente, de la acción opuesta de dos factores:

- La intensidad y duración del incendio.
- La resistencia de la construcción.

El riesgo del contenido está constituido por el daño a las personas y a los bienes materiales que se encuentran en el interior del edificio.

CALCULO DEL RIESGO DEL EDIFICIO GR

Aumentan el peligro en relación con el riesgo del edificio los siguientes factores principales:

- La carga térmica (Q) y la combustibilidad (C). La carga térmica se compone de la carga térmica del contenido (Q_m) y la carga calorífica del inmueble (Q_i).
- La situación desfavorable y gran extensión del sector corta fuegos (B) considerado.
- Largo período de tiempo para iniciar la actuación de los bomberos y eficacia de intervención insuficiente comprendidos en el coeficiente de tiempo necesario para iniciar la extinción (L).

Por el contrario favorecen la acción del riesgo:

- Una gran resistencia al fuego de la estructura portante de la construcción (W).
- Numerosos factores de influencia secundaria (pe., focos de ignición, almacenaje favorable) que hay que tener en cuenta como factores de reducción del riesgo (R).

De acuerdo con los factores mencionados anteriormente, se puede calcular el riesgo del edificio de acuerdo con la siguiente expresión:

$$GR = \frac{(Q_m \times C - Q_i) \times B \times L}{W \times R_i}$$

Q_m = Coeficiente de carga calorífica

C = Coeficiente de combustibilidad

Q_i = Valor adicional correspondiente a la carga calorífica del inmueble

B = Coeficiente correspondiente a la situación e importancia del sector corta fuegos

L = Coeficiente correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción

W = Factor correspondiente a la resistencia al fuego de la estructura portante de la construcción

Ri = Coeficiente de reducción del riesgo

Qm = Coeficiente de carga calorífica del contenido. La carga calorífica se mide generalmente en Kgs. de madera/m² o en Mcal/m². El valor se puede calcular o estimar y en determinados casos se puede obtener de tablas de apreciación para las diferentes clases de materiales. Se atribuye así a la carga calorífica efectiva un valor numérico estimado: Q_m. A este efecto hemos seguido la proposición de M. Gretener.

Tabla 2.3.1 (a): VALOR NUMÉRICO DEL COEFICIENTE Q_M DE LA CARGA CALORÍFICA DEL CONTENIDO

Valor numérico del coeficiente Q _m de la carga calorífica del contenido					
Escala	Kgs. de madera/m ²		Mcal/m ²		Q _m
1	0	15	0	60	1.0
2	16	30	61	120	1.2
3	31	60	121	240	1.4
4	61	120	241	480	1.6
5	121	240	481	960	2.0
6	241	480	961	1.920	2.4
7	481	960	1.921	3.840	2.8
8	961	1.920	3.841	7.680	3.4
9	1.921	3.840	7.681	15.360	3.9
10		> 3.841		> 15.361	4.0

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

De acuerdo a las tablas de la NTP 37, para los productos combustibles predominantes en SIEXPAL y que presentan riesgo de incendio, tenemos:

Aceite comestible (fabricación de): 250 Mcal/m² II 3

Harina en sacos: 2000Mcal/m² III 1

C = Coeficiente de combustibilidad.

Desde el punto de vista técnico de la protección contra incendio, se toma como base, para la determinación del coeficiente de combustibilidad, la clasificación de materiales y mercancías,

establecida de acuerdo con la lista publicada por el Servicio de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento (SPEIS) y el CEA.

Se establecen seis clases de las que tres presentan una combustibilidad y velocidad de combustión superior a la madera en trozos. A la madera en trozos, se le asigna el valor 1. Para las tres clases de materiales con coeficiente de combustibilidad mayor que el de la madera a trozos, se han establecido valores, que varían entre 1 y 1.6. Esta clasificación corresponde, muy aproximadamente a la propuesta por M. Gretener.

Tabla 2.3.1 (b): VALORES ESTABLECIDOS PARA EL COEFICIENTE DE COMBUSTIBILIDAD C

Valores establecidos para el coeficiente de combustibilidad C		
Escala	Clase de riesgo del material	C
1	Fe VI (peligro mínimo)	1.0
1	Fe V	1.0
1	Fe IV	1.0
2	Fe III	1.2
3	Fe II	1.4
4	Fe I (peligro máximo)	1.6

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

Tabla 2.3.1(c): CLASE DE PELIGROSIDAD DE MERCANCÍAS MIXTAS

Clase de peligrosidad de mercancías mixtas	
Porcentaje del material de mayor combustibilidad con respecto al peso total	Repercusión sobre la clase de peligro
Hasta el 10 %	La clase de peligro del material de mayor representación es determinante
10 al 25 %	Se aumenta 1 grado la clase de peligro del material de más fuerte representación
25 a 50 %	Es determinante la clase de peligro del material de menor representación

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

El porcentaje del material de mayor combustibilidad con respecto al peso total (Aceite comestible: 250 Mcal/m²) es del 47%, por lo tanto: Es determinante la clase de peligro del material de menor representación (**Harina en sacos: 2000Mcal/m² C=III**).

Qi = Valor suplementario para la carga calorífica del inmueble.

Solamente se consideran los factores que de acuerdo con la experiencia, juegan un papel real durante el incendio de un inmueble. Debido a ello, no se tienen en cuenta las ventanas ni los revestimientos exteriores. En caso de incendio su calor de combustión escapa generalmente, por la periferia. La forma cómo influye la carga calorífica del inmueble y la naturaleza de los materiales empleados, permite renunciar a una diferenciación en función de su combustibilidad.

Por analogía con la tabla 2.3.1 (a), encontramos para Qi los siguientes valores suplementarios

Tabla 2.3.1 (d): VALORES DEL COEFICIENTE Q_i PARA LA CARGA CALORÍFICA DEL INMUEBLE

Valores del coeficiente Q_i para la carga calorífica del inmueble		
Escala	Kgs. de madera / m ²	Q_i
1	0 – 20	0.0
2	21 – 45	0.2
3	46 – 70	0.4
4	71 - 100	0.6

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

Hormigón: No combustible.

B = Coeficiente correspondiente a la situación y superficie del sector corta fuego.

Tiene en cuenta el incremento del riesgo resultante, por una parte, de la dificultad de acceso del equipo de intervención (sótano, planta superior) y por otra la posibilidad de propagación del incendio a todo el sector. La tabla 2.3.1 (f) contiene los valores establecidos para el factor B, y se basa en las prescripciones existentes.

Tabla 2.3.1 (f): VALORES DEL COEFICIENTE B CORRESPONDIENTE A LA INFLUENCIA DEL SECTOR CORTA FUEGO

Valores del coeficiente B correspondiente a la influencia del sector corta fuego		
Escala	El objeto presenta las características siguientes	B
1	<ul style="list-style-type: none"> - superficie del sector corta fuego inferior a 1.500 m² - o como máximo tres plantas - o altura del techo 10 m como máximo 	1.0
2	<ul style="list-style-type: none"> - superficie del sector corta fuego comprendida entre 1.500 y 3.000 m² - o de 4 a 8 plantas - o altura de techo comprendida entre 10 y 25 m - o situado en el primer sótano 	1.3
3	<ul style="list-style-type: none"> - superficie del sector corta fuego comprendida entre 3.000 y 10.000 m² - o más de 8 plantas - o altura de techo superior a 25 m - o situado en el segundo sótano más bajo 	1.6
4	- superficie del sector corta fuego superior a 10.000 m ²	2.0

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

L = Coeficiente correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción.

Comprende el tiempo necesario para la entrada en acción de los bomberos y la medida en que su intervención será más o menos eficaz.

Tabla 2.3.1 (g): VALORES DEL COEFICIENTE L CORRESPONDIENTE AL TIEMPO NECESARIO PARA INICIAR LA EXTINCIÓN

Valores del coeficiente L correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción					
Escala de calificación	Tiempo de intervención	10'	10'-20'	20'-30'	>30'
	Distancia en línea recta	1 km	1-6 km	6-11 km	>11 km
	Bomberos				
1	Bomberos profesionales	1.0	1.1	1.3	1.5
2	Bomberos de empresa				
	Bomberos de empresa dispuestos a intervenir siempre	1.1	1.2	1.4	1.6
3	Puesto de intervención de bomberos	1.2	1.3	1.6	1.8
4	Cuerpo local de bomberos con retén	1.3	1.4	1.7	1.9
5	Cuerpo local de bomberos sin retén	1.4	1.7	1.8	2.0
	Escala de intervención	(a)	(b)	(c)	(d)

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

W = Coeficiente de resistencia al fuego de la construcción.

Tiene en cuenta la disminución del riesgo del edificio, cuando este, presenta una estabilidad adecuada en caso de incendio. La tabla indica los valores de W correspondientes a los diferentes grados de resistencia al fuego.

Tabla 2.3.1 (h): VALORES DE W CORRESPONDIENTE AL GRADO DE RESISTENCIA AL FUEGO

Valores de W correspondiente al grado de resistencia al fuego				
Escala	Clase de resistencia al fuego	W	Correspondiente a una carga calorífica de (aproxim.)	
			Kgs. de madera / m ²	Mcal / m ²
1	RF 30	1.0	–	–
2	RF 30	1.3	37	148
3	RF 60	1.5	60	240
4	RF 90	1.6	80	320
5	RF 120	1.8	115	460
6	RF 180	1.9	155	620
7	RF 240	2.0	180	720

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

Ri = Coeficiente de reducción del riesgo.

Teniendo plenamente en cuenta los principales factores de riesgo, se estima el riesgo máximo de incendio. Esto supone implícitamente:

- Una gran probabilidad de incendio.
- Una propagación muy rápida de incendio.
- El efecto total de la carga térmica.

Se considera así, que existe un riesgo determinado a consecuencia del número y naturaleza de los focos de ignición y de la forma en que el almacenaje inadecuado de los materiales combustibles facilita la rápida extensión del incendio. Esto se refiere particularmente a determinadas industrias de transformación de la madera. Por el contrario, encontramos en la mayor parte de casos, condiciones que se pueden considerar como menos peligrosas en cuanto a las probabilidades de ignición y combustión.

La tabla indica las medidas propuestas para fijar Ri. Las cuatro escalas corresponden aproximadamente a las categorías de riesgos de incendio a cubrir por las instalaciones de "rociadores automáticos de agua".

Tabla 2.3.1 (i): VALORES DEL COEFICIENTE DE REDUCCIÓN R_L

Valores del coeficiente de reducción R_L			
Escala	Apreciación	R_L	Datos
1	Mayor que normal	1.0	<ul style="list-style-type: none"> - inflamabilidad facilitada por almacenaje extremadamente abierto o poco compacto de las materias combustibles - combustión previsible generalmente rápida - número de focos de ignición peligrosos mayor que normal
2	Normal	1.3	<ul style="list-style-type: none"> - inflamabilidad normal debida a almacenaje medianamente abierto y poco compacto de las materias combustibles - combustión previsible normal - focos de ignición habituales
3	Menor que normal	1.6	<ul style="list-style-type: none"> - inflamación reducida por almacenaje de una parte (25 a 50 %) de la materia combustible en recipientes incombustibles o muy difícilmente combustibles - almacenaje muy denso de los materiales combustibles - desarrollo muy rápido de un incendio poco probable - en principio el edificio es de una sola planta, de superficie inferior a 3.000 m² - condiciones muy favorables de evacuación del calor
4	Muy pequeño	2.0	<ul style="list-style-type: none"> - muy débil probabilidad - en principio, probabilidad de combustión lenta (fuegos latentes)

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

CALCULO DEL RIESGO DEL CONTENIDO IR

Como hemos indicado, el riesgo del contenido puede considerarse como una cuestión prácticamente independiente del riesgo del edificio, en cuanto a la elección de medidas de protección complementarias. Su cálculo es mucho más sencillo que el del riesgo del edificio y está condicionado esencialmente por las consideraciones siguientes:

- En caso de incendio ¿hasta qué punto existe un peligro inmediato para las personas que se encuentren eventualmente en el edificio?
- O en el mismo caso ¿hasta qué punto existe un peligro inmediato para los bienes, bien porque presenten un gran valor, o porque sean irremplazables o particularmente sensibles a los productos de extinción?
- Y también ¿en qué medida el humo incrementa, todavía más, el peligro para las personas y los bienes?

El estudio de estos tres factores de influencia nos da la siguiente expresión:

$$IR = H \times D \times F$$

H = Coeficiente de daño a las personas,

D = Coeficiente de peligro para los bienes,

F = Coeficiente de influencia del humo.

H = Coeficiente de peligro para la personas. Para su determinación son importantes los siguientes puntos:

- ¿Hay normalmente personas en el edificio?
- ¿Cuántas y por cuánto tiempo?
- ¿Están familiarizadas con las salidas de socorro?
- ¿Pueden salvarse por sí solas en caso de incendio?
- ¿Cómo son las salidas de socorro?

Tabla 2.3.1 (j): VALORES DEL COEFICIENTE H DEL PELIGRO PARA LAS PERSONAS

Valores del coeficiente H del peligro para las personas		
Escala	Grado de peligro	H
1	No hay peligro para las personas	1
2	Hay peligro para las personas, pero éstas no están imposibilitadas para moverse (pueden eventualmente salvarse por sí solas)	2
3	Las personas en peligro están imposibilitadas (evacuación difícil por sus propios medios)	3

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri.

D = Factor de peligro para los bienes. Hay que tener en cuenta: por una parte, la concentración de bienes y la posibilidad de reemplazarlos (bienes culturales, pérdidas que constituyen una amenaza para la existencia de la empresa. etc.) y por otra, su destructibilidad. La tabla indica la clasificación.

Tabla 2.3.1 (k): VALORES DEL COEFICIENTE D CORRESPONDIENTE A LA DESTRUCTIBILIDAD

Valores del coeficiente D correspondiente a la destructibilidad		
Escala	Grado de peligro	H
1	El contenido del edificio no representa un valor considerable o es poco susceptible de ser destruido (por sectores corta fuego)	1
2	El contenido del edificio no representa un valor superior a 2.500 FrS / m ² o bien un valor total superior a 2.000.000 en el interior del sector corta fuego y es susceptible de ser destruido	2
3	La destrucción de los bienes es definitiva y su pérdida irreparable (bienes culturales); es decir, los valores destruidos no pueden ser reparados de manera rentable, o bien representan una pérdida que constituye una amenaza para la existencia de la empresa	3

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri.

F = factor correspondiente a la acción del humo. Comprende el efecto agravante del humo para las personas y los bienes. Por una parte el humo es tóxico y por consiguiente, directamente nocivo para las personas. Por otra parte, los bienes pueden resultar inutilizados sin estar en contacto con el fuego, sino simplemente por el efecto del humo o de los productos corrosivos resultantes de la combustión. El humo puede también provocar el pánico y por consiguiente, un peligro indirecto para las personas.

Además, dificulta el trabajo de los equipos de extinción, lo que en principio acrecienta también el peligro para el edificio. Pero es incuestionable que el peligro directo a las personas y los bienes es el más importante.

Tabla 2.3.1(l): VALORES NUMÉRICOS DEL FACTOR F PARA EL HUMO

Valores numéricos del factor F para el humo		
Escala	Datos	F
1	- Sin peligro particular de humos de corrosión	1.0
2	- Más del 20 % del peso total de todos los materiales combustibles son materias que desprenden mucho humo o productos de combustión tóxicos - O bien en edificios o zonas corta fuego sin ventanas	1.5
3	- Más del 50 % del peso total de todos los materiales combustibles son materias que desprenden mucho humo o productos de combustión tóxicos - O más del 20 % del peso total de todos los materiales combustibles son materias que desprenden gases combustión corrosivos	2.0

Fuente: NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Puri

Análisis del Riesgo de Incendio en Siexpal

Cálculo del riesgo del edificio GR:

$$GR = \frac{(Q_m \times C - Q_i) \times B \times L}{W \times R_i}$$

Para el factor Qm, es determinante la clase de peligro del material de menor representación pero mayor peso: **Harina en sacos: 2000Mcal/m² C=III.**

Tabla 2.3.1 (m): VALORES DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL EDIFICIO

Factor	Valor
Qm (Coeficiente de carga calorífica)	2.8
C (Coeficiente de combustibilidad)	1.2
Qi (Valor suplementario para la carga calorífica del inmueble)	0
B (Coeficiente correspondiente a la situación y superficie del sector corta fuego)	1.0
L (Coeficiente correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción)	1.1
W (Coeficiente de resistencia al fuego de la construcción)	2.0
Ri = Coeficiente de reducción del riesgo	1.6

Fuente: Autor

Cálculo del riesgo del contenido IR:

$$IR = H \times D \times F$$

Tabla 2.3.1(n): VALORES DE LOS FACTORES DE RIESGO DEL CONTENIDO

Factor	Valor
H (Coeficiente de daño a las personas)	2
D (Coeficiente de peligro para los bienes)	1
F (Coeficiente de influencia del humo)	1

Fuente: Autor

$$IR = 2 \times 1 \times 1$$

$$IR = 2$$

Así, tenemos un grado de riesgo del edificio bajo $GR = 1.15$, y un riesgo de contenido también bajo $IR = 2$.

Diagrama de medidas

Después de haber calculado los valores de GR y de IR , se llevan como ordenadas y abscisas, respectivamente, al diagrama de medidas. A cada combinación de GR y IR corresponde un punto en una zona determinada del cuadro de medidas.

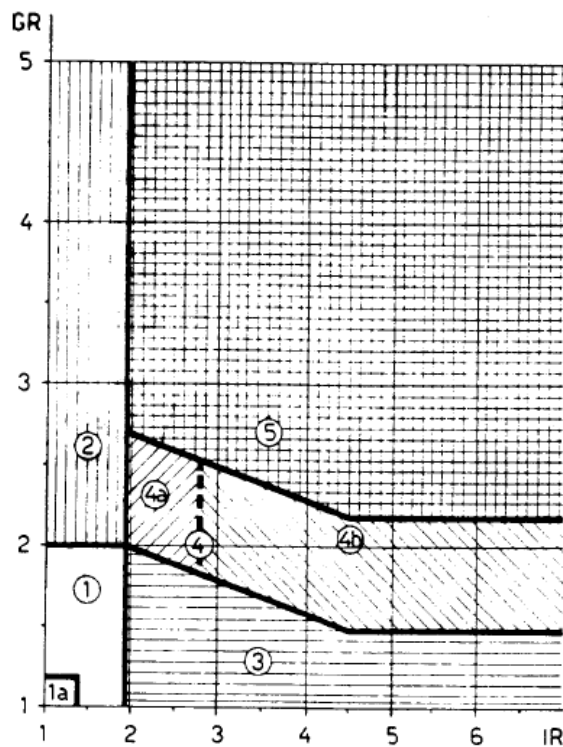


Fig. 2.3.1: Diagrama de medidas

En el caso de SIEXPAL, el cálculo de riesgos nos ubica en el Área 3 que revela lo siguiente:

*Instalación de pre detección necesaria; instalación automática de extinción (rociadores automáticos) no apropiada al riesgo.

Lo que nos indica que el riesgo es manejable, y se hace necesario instalar pre detección de incendio (p. ej. Sensores de humo); pero la instalación de rociadores automáticos no se hace necesaria. Actualmente, no existe sistema de detección de incendio en la planta.

2.3.2 Riesgos de Explosiones

Explosión es la liberación brusca de una gran cantidad de energía, de origen térmico, químico o nuclear, encerrada en un volumen relativamente pequeño; la cual produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases. Va acompañada de estruendo y rotura violenta del recipiente que la contiene.

Tabla 2.3.2: RIESGO DE EXPLOSIONES

Tipo	Localización	Observaciones
Explosivos	No se encontraron en SIEXPAL	

Fuente: Autor

2.3.3 Riesgos de Hurto

Delito, consistente en tomar con ánimo de lucro cosas muebles ajenas, contra la voluntad de su dueño, sin que concurren las circunstancias que caracterizan el delito de robo.

Tabla 2.3.3:GRADO DE RIESGO DE HURTO

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Área de Guardia	Hurto por falta de control de ingresos y salidas	3	6	6	108	Riesgo medio: necesita corrección
Área de Producción	Personas ajenas a la empresa en áreas de producción sin identificación	15	6	3	270	Riesgo alto: requiere corrección prioritaria

Fuente: Autor

2.4 Análisis del Conocimiento de Primeros Auxilios Actuales

El Artículo 46 del Decreto 2393, nos dice acerca de los primeros auxilios en la empresa lo siguiente:

“Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.”

2.4.1 Botiquines

Las cajas deben ser de plástico o metal, y todas las personas deben conocer la ubicación del botiquín. Los elementos esenciales de un botiquín de primeros auxilios se pueden clasificar en antisépticos, el material de curación, instrumental y otros elementos y medicamentos. Debemos tener varias de estas sustancias cuyo objetivo es la prevención de las infecciones.

1. Yodopovidona: povidona yodada, germicida de acción rápida, se utiliza como jabón y solución para realizar la limpieza y desinfección de lesiones. Puede producir reacción alérgica, por lo que no se debe usar en pacientes con antecedentes alérgicos al yodo.
2. Clorhexidina: es útil en desinfección de quemaduras o heridas y en la desinfección de material limpio. No debe aplicarse en personas con hipersensibilidad a esta solución y en áreas extensas. Se presenta en sobres con toallitas impregnadas.
3. Alcohol al 70%: se usa para desinfectar instrumental clínico. También se usa para la limpieza de la piel, antes de la inyección. No se aconseja utilizarlo en una herida porque irrita los tejidos.
4. Suero Fisiológico o Solución Salina: se utiliza para limpiar o lavar heridas y quemaduras, también como descongestionante nasal. Si no se tiene se puede reemplazar por agua estéril. Se puede usar de forma oral en casos de diarrea y para cualquier situación que la víctima presenta deshidratación, evitando así que entre en shock.
5. Jabón: de tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.

Este material se usa para controlar hemorragias, limpiar, cubrir heridas o quemaduras y para prevenir la contaminación e infección. Debemos tener:

1. Productos de gasas o rayón/poliéster: es conveniente usar aquellas que vienen en paquetes cerrados en cobertura estéril, que contienen las gasitas suficiente para tratar una lesión solamente. Se utiliza para limpiar y cubrir heridas o detener hemorragias.
2. Compresas: porción de gasa cuadrada, estéril lo suficiente grande (38 a 40cm) para que se pueda extender mas allá del borde de la herida o quemadura. También es útil para atender una hemorragia.
3. Apósitos: almohadillas de gasas y algodón estéril, absorbente. Si no dispone de gasas individuales ni apósitos, elabórelos con la gasa que normalmente se consigue en paquetes. Debe tenerse la precaución de que todos los bordes queden al interior de tal manera que ninguna hebra quede en contacto con la herida.
4. Vendas: es indispensable que haya vendas en rollo y triangulares. Se recomienda incluir vendas elásticas, vendas adhesivas (curitas o tiritas) y gasas de diferentes tamaños
5. Aplicadores, copitos o bastoncitos: se utilizan para extraer cuerpos extraños de ojos, oídos, limpiar heridas donde no puede la gasa y aplicar antisépticos en cavidades.
6. Baja lenguas: se utilizan para inmovilizar fracturas o luxaciones de los dedos de las manos.
7. Esparadrapos: preferiblemente hipoalérgico.

8. Algodón: se utiliza para forrar las tablillas o los inmovilizadores, improvisar apósitos y desinfectar el instrumental, nunca se debe poner directamente sobre una herida abierta.

El botiquín debe contener fundamentalmente los siguientes medicamentos:

1. Analgésicos, calmantes, antipiréticos (bajan la fiebre): se usan para aliviar el dolor causado por traumatismos y para evitar entrar en estado de shock. Pero no debe usarse indiscriminadamente porque por su acción puede ocultar la gravedad de la lesión. Se deben suministrar siempre con agua, nunca con café, gaseosa o bebidas alcohólicas. No se debe administrar a personas con anemia, lesiones renales y hepáticas, úlceras gástricas o hemofílicos (personas con escasez de plaquetas, lo que impide la coagulación de la sangre) y tampoco durante el embarazo.
2. Antihistamínicos: están indicados para personas que presentan reacción alérgica grave.

Estos medicamentos tienen como efectos adversos: provocan sedación, somnolencia y disminución de los reflejos. No deben mezclarse con licor porque producen mareos, incoordinación, visión borrosa, visión doble, náuseas, vómitos y dolor de cabeza.

Están contraindicados cuando haya hipersensibilidad a los antihistamínicos, durante el embarazo y lactancia.

La ubicación del botiquín deberá ser de acuerdo a los siguientes puntos:

- Deberá estar en sitio seguro, lejos del alcance de los niños.
- No los ubique en el baño o la cocina, los medicamentos se pueden alterar por la humedad y por el calor.
- Haga una lista del contenido y péguelo a la tapa del botiquín.
- Los elementos deben estar empacados y marcados. En caso de líquidos utilizar envases plásticos y no vidrio.
- Periódicamente deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, dañados, vencidos o que no pueda verse el nombre del medicamento.

- Después de utilizar el instrumental de un botiquín deberá lavarse debidamente desinfectarse, secarse y guardarse nuevamente. Además, hay que reponer todo lo usado inmediatamente para la próxima urgencia.

2.4.2 Instalaciones en Planta

La empresa, al contar con un poco más de 50 trabajadores, necesita instalaciones de enfermería en planta para primeros auxilios.

2.4.3 Capacitación del Personal

Cuando hablamos de capacitación del personal, nos referimos a que el empleador garantizará proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios. Es igual de necesario que, tanto obreros como empleados, tengan los conocimientos básicos de primeros auxilios.

2.5 Análisis de la Señalización de Seguridad

Según el decreto 2393 Artículo 126:

1. “La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.
2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.
3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento se realizará:

- a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
 - b) En los sitios más propicios.
 - c) En posición destacada.
 - d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.
4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.
5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.
6. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:
- a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.
 - b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.”

2.5.1 Colores de Seguridad



Fig. 2.5.1: Sinfín

Se puede observar, que sí se han respetado los colores de seguridad, en relación a la rotulación con letras blancas y fondo verde o a su vez letras verdes con fondo blanco; sin embargo, no existe la señalización que considero suficiente.

La utilización de colores de seguridad en la señalización está definida en el mapa de señalización de la empresa propuesto más adelante.

2.5.2 Símbolos de Seguridad

Clasificación de las señales:

1. Las señales se clasifican por grupos en:

a) Señales de prohibición (S.P.)

Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo.

En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

b) Señales de obligación (S.O.)

Serán de forma circular, con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

c) Señales de prevención o advertencia (S.A.)

Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.

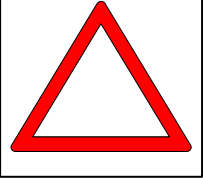
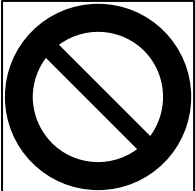
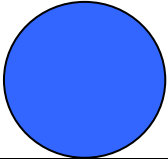
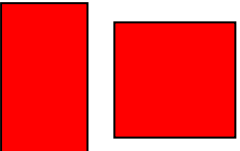
d) Señales de información (S.I.)

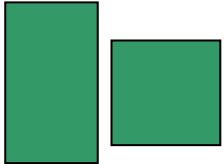
Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde, llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

Las flechas indicadoras se pondrán siempre en la dirección correcta, para lo cual podrá preverse el que sean desmontables para su colocación en varias posiciones.

Las señales se reconocerán por un código, compuesto por las siglas del grupo a que pertenezcan, las de propia designación de la señal y un número de orden correlativo.

Tabla 2.5.2:FORMA GEOMÉTRICA DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

Significado	Descripción de la forma geométrica	Forma geométrica
Precaución Advierte de un peligro	Triangulo equilátero. Franja triangular negra. Pictograma negro sobre fondo amarillo y ubicado en el centro de la señal (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), borde negros. La franja periférica amarilla es opcional.	
Prohibición Prohíbe acción susceptible de provocar un riesgo	Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco colocado en el centro de la señal. Bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).	
Obligación Describe acción obligatoria	Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul colocado en el centro de la señal (el color azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)	
Lucha contra incendios Informa en casos de emergencia	Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la señal)	

Evacuación Informa en casos de emergencia	Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la señal)	
---	---	---

Fuente: NTP 188

Condiciones generales

El nivel de iluminación en la superficie de la señal será como mínimo de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se proveerá a la señal de una iluminación incorporada o localizada. Las señales utilizadas en lugares de trabajo con actividades nocturnas y con posible paso de peatones o vehículos y que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.

El contraste de luminosidad de los colores existentes en una señal, será como mínimo del 25%.

2.5.3 Áreas de Trabajo

Los empleados deben tener muy en cuenta su área de trabajo y debe ser limitada por sobre todo si existen pasillos contiguos.

2.5.4 Áreas de Circulación

Tan importantes como las áreas de trabajo son las áreas de circulación, y pueden llegar a ser aun más importantes que las áreas de trabajo, en lugares donde se utilicen vehículos motorizados. Se delimita los lugares por donde se puede transitar en vehículo y por donde no se puede transitar con seguridad.

2.5.5 Áreas de Almacenamiento

Igualmente de importantes, son las delimitaciones en las áreas de almacenamiento. No pintar debidamente las líneas del suelo, con el fin de delimitar las zonas de almacenamiento de la empresa y las vías de circulación es una práctica muy riesgosa cuando no existe ningún otro límite entre pasillos y zonas de almacenamiento.

2.5.6 Líneas de Fluido

En las tuberías de conducción de fluidos a presión, se identificará la naturaleza del fluido por medio de colores básicos, con las indicaciones convencionales (colores, accesorios y signos), de acuerdo con las normas del INEN. Norma INEN NTE 440.

Tabla 2.5.6: COLORES DE LÍNEAS DE FLUIDO

Fluido	Color básico	Estado fluido	Color complementario
ACEITES	Marrón	Gas-oil	Amarillo
		De alquitrán	Negro
		Bencina	Rojo
		Benzol	Blanco
ÁCIDO	Naranja	Concentrado	Rojo
	Azul	Caliente	Blanco
		Comprimido	Rojo
		Polvo carbon	Negro
AGUA	Verde	Potable	Verde
		Caliente	Blanco
		Condensada	Amarillo
		A presión	Rojo
		Salada	Naranja
		Uso industrial	Negro
		Residual	Negro+ Negro
ALQUITRAN	Negro		
BASES	Violeta	Concentrado	Rojo

GAS	Amarillo	Depurado	Amarillo
		Bruto	Negro
		Pobre	Azul
		Alumbrado	Rojo
		De agua	Verde
		De aceite	Marrón
		Acetileno	Blanco+ Blanco
		Acido Carbónico	Negro+ Negro
		Oxígeno	Azul+ Azul
		Hidrógeno	Rojo+ Rojo
		Nitrógeno	Verde + Verde
		Amoniaco	Violeta + Violeta
VACIO	Gris		
VAPOR	Rojo	De alta	Blanco
		De escape	Verde

Fuente: Norma INEN NTE 440

2.6 Análisis de Limpieza y Orden Actuales en las Instalaciones

El principio de orden y limpieza al que haremos referencia, se denomina método de las 5's y es de origen japonés.

Este concepto no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente si lo es. El movimiento de las 5's es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace mas de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gembakaizen. Surgió a partir de la segunda guerra mundial, sugerida por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros como parte de un movimiento de mejora de la calidad y sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una producción eficiente.

Se llama estrategia de las 5S, porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cincopalabrasson:

- Clasificar.(Seiri)
- Orden.(Seiton)
- Limpieza.(Seiso)
- LimpiezaEstandarizada.(Seiketsu)
- Disciplina.(Shitsuke)

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves etc.

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como mantenemos nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestra vida.

Realmente, si hacemos números es en nuestro sitio de trabajo donde pasamos más horas en nuestra vida. Ante esto deberíamos hacernos la siguiente pregunta....vale la pena mantenerlo desordenado, sucio y poco organizado?

NECESIDAD DE LA ESTRATEGIA 5S

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura nos permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.

- Facilitar crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona que opera la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares, al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete.
- Hacer uso de elementos de control visual, como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S.
- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción, Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total
- Reducir las causas potenciales de accidentes, y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.

¿QUÉ ES SEIRI?

SEIRI – CLASIFICAR

DESECHAR LO QUE NO SE NECESITA

Seiri o clasificar, significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

Buscamos tener al rededor elementos o componentes, pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

BENEFICIOS DEL SEIRI

La aplicación de las acciones Seiri, preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas, haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos, que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar el control visual de las materias primas, que se van agotando y requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

¿QUÉ ES SEITON?

SEITON – ORDENAR

UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios, de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).0

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

BENEFICIOS DEL SEITON PARA EL TRABAJADOR

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.

- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa, debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

BENEFICIOS ORGANIZATIVOS

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.

¿QUÉ ES SEISO?

SEISO – LIMPIAR

LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS. PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN.

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de fuga. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería

imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar Seiso se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación, con el objeto de eliminar sus causas primarias.

BENEFICIOS DEL SEISO

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo, al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía, debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora, y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

¿QUÉ ES SEIKETSU?

SEIKETSU - ESTANDARIZAR

PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación

de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Un operario de una empresa de productos de consumo por varios años manifiesta: Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. "Nosotros" debemos preparar estándares para nosotros". Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

Desde décadas, conocemos el principio escrito en numerosas compañías y que se debe cumplir cuando se finaliza un turno de trabajo: "Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo encontramos". Este tipo frases sin un correcto entrenamiento en estandarización y sin el espacio para que podamos realizar estos estándares, difícilmente nos podremos comprometer en su cumplimiento. Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (JishuHozen).

BENEFICIOS DEL SEIKETSU

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.

- Se mejora el bienestar del personal, al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza, que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran, y se incrementa la productividad de la planta.

¿QUÉ ES SHITSUKE?

SHITSUKE – DISCIPLINA

CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES

Shitsuke o Disciplina, significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad, si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.

- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

BENEFICIOS DE APLICAR SHITSUKE

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho, ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

BENEFICIO DE LAS 5'S

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar desperdicios y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados.

Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados.
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos
- Mayor calidad
- Tiempos de respuesta más cortos

-Aumenta la vida útil de los equipos

-Genera cultura organizacional

-Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad.

Una empresa que aplique las 5'S:

*Produce con menos defectos,

*Cumple mejor los plazos,

*Es más segura,

*Es más productiva,

*Realiza mejor las labores de mantenimiento,

*Es más motivante para el trabajador,

*Aumenta sus niveles de crecimiento.

Las 5'S son un buen comienzo hacia la calidad total y no le hacen mal a nadie, está en cada uno aplicarlas y empezar a ver sus beneficios.

El principio de las 5's puede ser utilizado para romper con los viejos procedimientos existentes, e implantar una cultura nueva a efectos de incluir el mantenimiento del orden, la limpieza e higiene y la seguridad como un factor esencial dentro del proceso productivo, de calidad y de los objetivos generales de la organización.

Es por esto, que es de suma importancia la aplicación de la estrategia de las 5 S's, no se trata de una moda, sino de un nuevo modelo de dirección o un proceso de implantación que mejora nuestra organización.

2.7 Análisis del Uso de Equipos de Protección Individual (EPI)

La necesidad de protección personal, implica que el riesgo no ha sido eliminado ni controlado. El trabajo de aumentar la seguridad y mejorar la salud en el trabajo nunca estará terminado, así que debemos preocuparnos de la necesidad de proveer protección personal contra riesgos que no hayan sido eliminados por completo.

2.7.1 Equipo para Protección de la Cabeza

Se clasifican en de acuerdo al lugar o región de la cabeza que se va a proteger de los riesgos del ambiente.

2.7.1.1 Protección del Cráneo

Lo primero que se nos viene a la mente es el “casco protector”, tan importante es este símbolo que muchos han establecido reglas arbitrarias de casco de protección en grandes áreas de trabajo general. No hay nada de malo en tales reglas, si en verdad hay riesgos. Pero cuando los trabajadores sienten que no hay peligro alguno, a menudo se rehúsan a ponerse el casco protector.



Fig.2.7.1.1: Casco de seguridad

2.7.1.2 Protección del Oído

Como cabría esperar, el principal interés de dar equipo de protección personal coincide con el mayor problema del control ambiental: el problema del ruido. Si las medidas de ingeniería o administrativas no logran eliminar el riesgo de ruido en el trabajo, la dirección debe recurrir a equipo de protección personal para aislar al trabajador de la exposición.

El factor más importante en la selección del protector de oídos es su capacidad de reducir el nivel de decibeles de exposición. Sin embargo, no es en ninguna circunstancia el único factor importante, y la selección puede ser algo complicada; la economía es siempre un factor, y si todo lo que se necesita es una eficacia limitada, se puede optar por los dispositivos más económicos. La comodidad del empleado es un factor por lo menos de tanta importancia como la economía, y va más allá del simple objetivo de complacer al trabajador: atañe al grado de protección que recibirá. Si los trabajadores encuentran incómodo o vergonzoso ponerse un protector de oídos, aprovecharán toda excusa para no usarlo. Existen diversas clases de protección para los oídos como:

Pelotillas de algodón

Las pelletillas de algodón ordinario, sin agregar ningún material sellador, son prácticamente inútiles como medio de protección personal para el ruido.

Tapones para los oídos

El tipo de protección más popular son los económicos tapones de hule, plástico o espuma. Los tapones son prácticos en el sentido de que son de fácil limpieza y reutilizables. Los trabajadores los prefieren porque no son tan visibles como las orejeras u otros dispositivos de uso externo, pero en estas ventajas hay un gran inconveniente: los trabajadores serán más negligentes respecto a su uso puesto que el supervisor no se da cuenta de inmediato si los están utilizando. La atenuación del ruido con tapones bien ajustados es bastante buena, y se ubican entre la lana sueca y las más eficaces orejeras acústicas.



Fig. 2.7.1.2 (a): Tapones auditivos

Orejas acústicas

Las orejas son más grandes, más costosas y más notorias que la lana sueca, los tapones y los cubre oídos, pero tienen propiedades de atenuación considerablemente mejores. La capacidad de atenuación depende del diseño, que en las orejas es más variable. Aunque algunos trabajadores se oponen a utilizar las orejas por visibles, otros las prefieren diciendo que son más cómodas que los tapones.



Fig. 2.7.1.2 (b): Orejas acústicas

2.7.1.3 Protección de los Ojos y Rostro

El uso de lentes de seguridad se ha ampliado tanto y hay tantos estilos diferentes, que muchos gerentes de seguridad e higiene establecen la regla de que deben utilizarse en toda la planta. Una costumbre general en la industria es pedir a los visitantes que utilicen lentes de seguridad durante los recorridos a la planta.



Fig. 2.7.1.3 (a):Protección de Ojos y Rostro

Hay una diferencia entre los lentes de *seguridad de calle* y los lentes de *seguridad industrial*. Los visitantes o empleados que arguyen que sus lentes con graduación son "lentes de seguridad" probablemente quieren decir que tienen lentes de seguridad de calle. Los lentes de seguridad industrial deben pasar pruebas mucho más rigurosas para cumplir con las normas del ANSI.

No se afirma que los lentes de seguridad de calle no sean adecuados en algunos entornos industriales. Las normas de protección ocular no aclaran qué trabajos requieren lentes de seguridad —de calle o industriales y cuáles no. Es bueno tener normas rigurosas para estar seguros de que los lentes de seguridad cumplirán las normas de desempeño. Pero la responsabilidad de decidir cuándo es necesario el equipo de protección ocular recae por lo general en el gerente de seguridad e higiene, no en la industria óptica, ni en las normas ni en las dependencias oficiales.

El peligro es que los trabajadores no respetarán la política de los lentes de seguridad y su uso no será uniforme. En consecuencia, puede haber lesiones oculares (además de infracciones al código), es fácil que los inspectores señalen una infracción si encuentran trabajadores sin protección ocular cuando una regla de la empresa exige su uso. Pero algunos gerentes de seguridad e higiene dicen que una regla simple a nivel de toda la planta es más fácil de imponer. El costo en ambos lados de la cuestión es grande, y la decisión de exigir protección ocular debe tomarse con cuidado.

Hay algunos trabajos para los cuales tanto las oficinas industriales como estatales han llegado al consenso de que necesitan protección ocular. Se concede casi universalmente que operar máquinas que producen partículas y chispas necesita de protección ocular. De éstas, son notables

la operación de máquinas fresadoras, taladros y tornos. La maquinación de metales y madera presenta riesgos a los ojos.

Los líquidos corrosivos y otros productos químicos peligrosos también representan riesgos si se vierten, frotan o manejan al aire. Al trabajar con estos materiales, además de protección ocular es necesario proteger la cara. Más importante que cuándo *pedir* protección ocular es cómo *educar* a los trabajadores, para que estén alertas a los riesgos oculares y a las consecuencias a largo plazo de las lesiones en los ojos.



Fig. 2.7.1.3 (b): Gafas para soldadura Oxiacetilénica



Fig. 2.7.1.3 (c): Protector facial y casco de seguridad



Fig. 2.7.1.3 (d): Protección para soldadura eléctrica

2.7.1.4 Protección Respiratoria

De importancia aún más vital (en el sentido literal de la palabra *vital*) que la de la protección de ojos y oídos, es la protección respiratoria contra los contaminantes en suspensión en el aire. La determinación de las atmósferas industriales es esencial para seleccionar el equipo respiratorio correcto.

Una máscara de gas bien diseñada y costosa es inútil y podría llamarse con mayor propiedad una "máscara mortal" si el problema atmosférico resulta ser, por ejemplo, una deficiencia de oxígeno.

Las atmósferas más peligrosas se denominan PIV y PIVS, que significan "de peligro inmediato para la vida" y "de peligro inmediato para la vida y la salud". Recientemente, ha aumentado el uso de las siglas *PIVS*. Si una sola exposición aguda es causa de muerte, se dice que la atmósfera es PIV. Si una sola exposición aguda ocasiona un daño *irreversible* a la salud, se dice que la atmósfera es PIVS.

Algunos materiales, por ejemplo, el gas de fluoruro de hidrógeno y el vapor de cadmio, producen efectos transitorios inmediatos que, aun si son graves, pueden pasar sin atención médica, pero son seguidos por un colapso repentino y posiblemente mortal de 12 a 72 horas más tarde. Después de recuperarse de los efectos transitorios, la víctima se "siente normal" hasta que se colapsa. Tales materiales, en cantidades peligrosas, se consideran peligro "inmediato" para la vida o la salud. En este punto debería resultar evidente para el lector que la protección respiratoria consiste en más que repartir respiradores a los trabajadores que podrían quedar expuestos a riesgos.

La protección eficaz exige que se implante un programa bien planeado que incluya una selección adecuada de respiradores, pruebas de ajuste, mantenimiento periódico y capacitación de los empleados. Algunas empresas distribuyen respiradores entre los empleados sin molestarse en establecer un programa completo, apoyándose en la excusa de que en realidad no hacen falta

los respiradores, ya que los contaminantes en la atmósfera de la planta no exceden los límites de exposición máximos permisibles (LEP).

Sin embargo, el gerente de seguridad e higiene se está buscando problemas si pierde el tiempo con un programa parcial. Las atmósferas sin duda son marginales, o de lo contrario nunca habría surgido la cuestión de un programa parcial, pero pueden deteriorarse más adelante sin que nadie lo advierta.

Los empleados estarían tranquilizados por la falsa sensación de seguridad del programa superficial de respiradores. Podrían adquirir malos hábitos, como un mantenimiento negligente, pruebas de ajuste inadecuadas o un uso inapropiado del equipo. A veces surge un sentimiento de completa complacencia en el uso de respiradores por emplear semejante equipo cuando en realidad no es necesario.

Al igual que con el equipo de protección personal, el gerente de seguridad e higiene, a menudo se encuentra de espaldas a la pared si los empleados traen su propio equipo de protección respiratoria al sitio de trabajo. En esta situación, el patrono debe asumir una posición responsable y asegurarse de que los trabajadores utilizan su equipo como debe ser. Si el empleado se resiente por lo que considera una interferencia del patrono, debe recordársele que éste tiene la responsabilidad de eliminar los riesgos en el trabajo, incluyendo el mal uso del equipo de protección personal.

Si el equipo o su uso inapropiado pueden ser peligrosos, el patrono ha de prohibir al empleado que traiga su equipo al trabajo. Quizá el gerente de seguridad e higiene vacile un poco en ejercer tal autoridad sobre la propiedad personal del empleado, pero ya han ocurrido casos en los cuales los patronos han debido imponer su autoridad para evitar riesgos.

Antes de proseguir con el tema de la protección respiratoria, hagamos una clasificación de los diversos dispositivos. Las dos clasificaciones principales son los dispositivos *purificadores de aire* y los dispositivos de *suministro de aire*. Los dispositivos purificadores de aire son más baratos, menos complicados de operar y la mejor alternativa, si son capaces de manejar el agente

contaminante al que el usuario estará expuesto. Pero algunos contaminantes simplemente no bajan a niveles seguros mediante dispositivos purificadores, y es necesario un dispositivo de suministro de aire.

Otra consideración importante es la deficiencia de oxígeno. Ningún filtro ni purificador hará seguro un ambiente en el que falta oxígeno. La única vía en esta situación es usar respiradores de suministro de aire. Veamos a continuación un resumen de la clasificación de los dispositivos de protección respiratoria:

1. Dispositivos purificadores de aire

- (a) Máscara para polvo
- (b) Cuarto de máscara
- (c) Media máscara
- (d) Máscara completa
- (e) Máscara para gas (I) Respirador bucal

2. Respiradores de suministro de aire

- (a) Respirador de manguera de aire
- (b) Máscara con manguera
- (c) Aparato independiente de respiración

Enseguida se hará una descripción detallada de cada dispositivo.

Máscara para polvo



Fig. 2.7.1.4 (a): Máscara para polvo

El respirador más popular de todos es también el que peor se usa. Destinada sólo a las partículas (sólidos suspendidos), la máscara de polvo no está aprobada para la mayor parte de los riesgos de pintura y soldadura, aunque a menudo se utiliza inadecuadamente en estas situaciones. Algunas máscaras para polvo están aprobadas para venenos sistémicos leves, pero por lo general están limitadas a *polvos irritantes*, aquellos que producen la neumoconiosis o fibrosis.

Una de las limitaciones principales de la máscara para polvo es su ajuste. Incluso los modelos de mejor ajuste tienen fugas de aproximadamente 20 por ciento. Una regla empírica es que la aprobación es válida para partículas no más tóxicas que el plomo.

A pesar de sus desventajas, la máscara para polvo es popular porque es barata, higiénica y puede desecharse después de usarla. Su bajo costo y disponibilidad general la hacen atractiva para su adquisición en la farmacia local y para uso personal. Por tanto, es el respirador que con más probabilidad encontrará el gerente de seguridad e higiene que los empleados traen de su casa al trabajo. Así, es preciso educar a los empleados sobre las limitaciones de la máscara para polvo.

Cuarto de máscara

El cuarto de máscara, algunas veces llamada media máscara tipo B. Tiene todo el aspecto de la media máscara, excepto que la barbilla no va dentro. El cuarto de máscara es mejor que la máscara para polvo, pero también está aprobada sólo para los polvos no más tóxicos que el plomo.



Fig. 2.7.1.4 (b): Cuarto de máscara

Media máscara

La media máscara, se ajusta por debajo de la barbilla y hasta el puente de la nariz, esta máscara debe tener cuatro puntos de suspensión, dos a cada lado de la máscara, conectados con hules o elásticos alrededor de la cabeza.



Fig. 2.7.1.4 (c): Media máscara

Máscara completa

De hecho, la máscara para gas también es *completa*, pero por lo general el nombre de *máscara completa* se refiere a aquella en la cual la cámara del filtro se ajusta directamente en el área de la barbilla. Los filtros pueden ser *cartuchos* dobles o bien *pequeños cartuchos* sencillos. Los cartuchos contienen *absorbentes* granulares que filtran el aire por adsorción, absorción o reacción química.

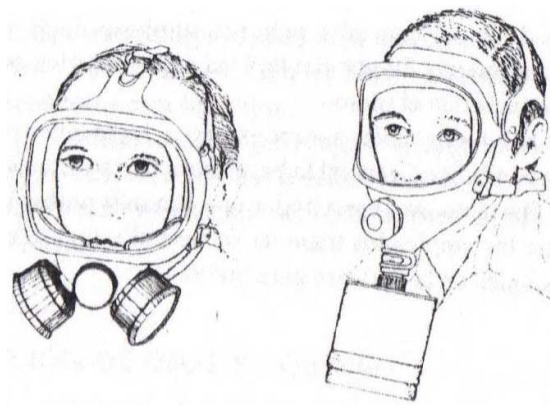


Fig. 2.7.1.4 (d): Mascara completa

Máscara para gas

La máscara para gas está diseñada para cartuchos de filtro demasiado grandes o pesados para colgar directamente de la barbilla. El cartucho está suspendido de su propio arnés y por lo común está conectado a la máscara facial mediante un tubo de respiración corrugado y flexible.

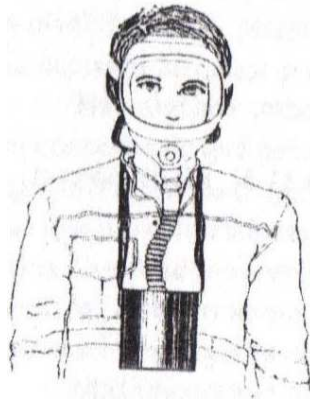


Fig. 2.7.1.4(e): Máscara para gas

2.7.2 Equipo para Protección del Cuerpo

2.7.2.1 Protección del Tronco

Ropa Protectora

Las enfermedades cutáneas, especialmente la dermatitis por contacto con irritantes, representan un porcentaje considerable de todas las enfermedades laborales informadas. Debemos estar alerta de diferentes tipos de riesgos cutáneos, como la soldadura, los productos químicos especiales, los depósitos de superficie abierta, los lubricantes para corte y los solventes.

La mayoría de los soldadores conocen el valor de los delantales protectores para trabajo pesado y las manoplas a prueba de fuego. La ropa de cuero o de lana es más protectora que el algodón desde el punto de vista de la inflamabilidad.

Otro uso para ropa protectora es en la exposición a productos químicos de depósitos de superficie abierta. Los guantes deben ser impermeables, no debe afectarles el líquido que se maneja y han de ser lo bastante largos para evitar que se cuele el líquido. Si los guantes no son largos, pueden representar más riesgos que beneficios.

Las cremas protectoras para la piel son una alternativa a la ropa especial, pero no son de ninguna manera una panacea.



Fig. 2.7.2.1: Ropa protectora

2.7.2.2 Protección de las Extremidades

Calzado de Seguridad

El calzado de seguridad es más costoso que los cascos de protección, porque se gasta rápido y cuesta más por pieza. Los empleados pueden comprar su propio calzado con atractivos descuentos en algunos establecimientos, y esto fomenta su uso. Vienen en una amplia variedad de estilos atractivos y la resistencia a usarlos es cosa del pasado. Un lugar donde se necesita calzado de seguridad es: sobre y alrededor de las plataformas de carga y descarga.



Fig. 2.7.2.2 (a): Calzado de seguridad

Guantes

Los soldadores conocen el valor de las manoplas a prueba de fuego porque evitan quemaduras al soldar. Adicionalmente los guantes ayudan a proteger a las manos contra agentes químicos corrosivos.



Fig. 2.7.2.2(b): Guantes

Cinturones de Seguridad

Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

2.8 Análisis de Planes de Emergencia Actuales

2.8.1 Evacuación de Emergencia

La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua.

2.8.1.1 Rutas de Escape

Las rutas de escape son caminos o vías de circulación y evacuación de las personas en caso de incendio o riesgo de explosión o exposición alta a agentes de riesgo, para evitar causar desgracias

personales. Cuando las instalaciones normales de evacuación, no fuesen suficientes o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia.

2.8.1.2 Puntos de Encuentro

En caso de evacuación, es necesario que las personas se pongan en contacto en un punto de encuentro de fácil localización y que cumpla las siguientes condiciones:

- No debe estar sobre vías públicas o rutas de acceso a otras edificaciones.
- No debe estar demasiado lejos, de manera que no implique un tramo de desplazamiento muy largo.
- No debe ubicarse en sitios que puedan interferir las labores de emergencia de grupos operativos.
- Debe ser seguro con respecto a líneas eléctricas, tránsito vehicular, depósitos de combustibles, estructuras inestables, irregularidades del suelo.
- Ubique sobre un plano varios puntos de referencia o puntos de encuentro, hacia donde puedan evacuar las personas en un momento de emergencia.

Se ha podido determinar que en Siexpal no existen planes de evacuación de emergencia ni rutas de escape señalizadas ni tampoco puntos de encuentro.

2.8.2 Brigadas Contra Incendio

Una brigada, es un conjunto de personas reunidas para dedicarlas a ciertos trabajos; en este caso la brigada va a desempeñar la función de controlar y manejar un incendio que pueda producirse en la empresa y con sus consiguientes daños colaterales.

2.8.2.1 Conformación

La brigada debe estar correctamente conformada.

Para la integración del organigrama, se recomienda contar con el siguiente personal: Un responsable del inmueble, un jefe de piso por cada nivel y un brigadista por cada 10 usuarios.

2.8.2.2 Capacitación

Para la capacitación son necesarios los siguientes requisitos:

1. Desarrollo de un espacio de capacitación operativa y entrenamiento de la Brigada para el diseño e intervención ante situaciones de emergencia.
2. Evaluación o desarrollo de los procedimientos de atención de emergencias, para su implementación.

2.8.2.3 Simulacros

Un simulacro, es una actividad por medio de la cual se prueba periódicamente el plan de respuesta previsto, a través de su práctica. Sirve para detectar y corregir fallas del plan de la Brigada. En la empresa Siexpal, se encontró que no existen planes relacionados con Brigadas contra incendios; únicamente existe personal que se ha capacitado por cuenta propia pero que no están dentro de algún plan o Brigada. Además nunca se ha realizado ningún tipo de simulacro periódico a pesar de que existe mucho riesgo de incendio.

2.8.3 Extintores

2.8.3.1 Clases (A, B, C, D)

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos en función del agente extintor:

- Extintor de agua
- Extintor de espuma
- Extintor de polvo

- Extintor de anhídrido carbónico (CO₂)
- Extintor de hidrocarburos halogenados
- Extintor específico para fugas de metales

1. La composición y eficacia de cada extintor, constará en la etiqueta del mismo.
2. Se instalará el tipo de extinguidor adecuado en función de las distintas clases de fuego y de las especificaciones del fabricante.
3. Clasificación y Control de Incendios. Se aplicará la siguiente clasificación de fuegos y los métodos de control señalados a continuación:

CLASE A: Materiales sólidos o combustibles ordinarios, tales como: viruta, papel, madera, basura, plástico, etc. Se lo representa con un triángulo de color verde.

Se lo puede controlar mediante:

- enfriamiento por agua o soluciones con alto porcentaje de ella como es el caso de las espumas.
- polvo químico seco, formando una capa en la superficie de estos materiales.

CLASE B: Líquidos inflamables, tales como: gasolina, aceite, grasas, solventes. Se lo representa con un cuadrado de color rojo.

Se lo puede controlar por reducción o eliminación del oxígeno del aire con el empleo de una capa de película de:

- polvo químico seco
- anhídrido carbónico (CO₂)
- espumas químicas o mecánicas
- líquidos vaporizantes.

La selección depende de las características del incendio.

NO USAR AGUA en forma de chorro, por cuanto puede desparramar el líquido y extender el fuego.

CLASE C: Equipos eléctricos "VIVOS", o sea aquellos que se encuentran energizados. Se lo representa con un círculo azul.

Para el control se utilizan agentes extinguidores no conductores de la electricidad, tales como:

- polvo químico seco
- anhídrido carbónico (CO₂)
- líquidos vaporizantes.

NO USAR ESPUMAS O CHORROS DE AGUA, por buenos conductores de la electricidad, ya que exponen al operador a una descarga energética.

CLASE D: Ocurren en cierto tipo de materiales combustibles como: magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, litio, aluminio o zinc en polvo. Se lo representa con una estrella de color verde.

Para el control se utilizan técnicas especiales y equipos de extinción generalmente a base de cloruro de sodio con aditivos de fosfato tricálcico o compuesto de grafito y coque.

NO USAR EXTINGUIDORES COMUNES, ya que puede presentarse una reacción química entre el metal ardiendo y el agente, aumentando la intensidad del fuego.

2.8.3.2 Sitios de Ubicación y Número

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor.

Se colocarán extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderos, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control.

Cubrirán un área entre 50 a 150 metros cuadrados, según el riesgo de incendio y la capacidad del extintor. En caso de utilizarse en un mismo local extintores de diferentes tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre la carga de los mismos.

2.8.4 Otros Sistemas de Prevención: Gabinetes, Rociadores, Tanques de Agua, Sistemas Automáticos, Mangueras

Como en toda la ciudad; en esta empresa no es la excepción, existen tanques de reserva de agua que pueden servir en caso de incendio. En el caso de Siexpal el tanque es de una capacidad de 1000 litros que puede ayudar mucho en caso de incendio mientras llegan los bomberos que tardarían menos de media hora en el desplazamiento hacia la empresa.

Se debe tomar en cuenta además, que no existen sistemas contra incendios alternativos como gabinetes, rociadores y peor aun sistemas automáticos.

2.9 Análisis de las Estadísticas Actuales

2.9.1 Registro de Accidentes

El registro de accidentes de trabajo, es la recopilación del accidente en un segundo tipo de soporte (fichas, listas, gráficos, mapas, planos de la empresa, etc.) para poder tener una imagen clara en forma estadística de donde se producen, en que parte del cuerpo, clases de lesiones, todo ello orientado hacia la seguridad industrial operativa.

2.9.2 Índices de Frecuencias

El Índice de Frecuencia, indica solamente el número de accidentes y no la importancia de las lesiones.

Para el índice de Frecuencia tiene la misma importancia, un accidente que cause la pérdida de una jornada de trabajo como la muerte de un trabajador.

El Índice de frecuencia se calcula de la siguiente manera:

$$IF = \text{Número de Accidentes} * 1000000 / \text{Número de horas-hombre trabajadas}$$

En cuanto al término “número de accidentes” pueden incluirse los accidentes con baja y sin baja, en cuyo caso se obtiene el índice de frecuencia general o solo los accidentes con baja.

2.9.3 Índices de Severidad

Al Índice de Severidad de accidentes se le llama también Índice de Gravedad y relaciona la gravedad de las lesiones con el tiempo de trabajo perdido.

Este índice se hace indispensable, pues el de Frecuencia indica solamente el número de accidentes y no la importancia de las lesiones.

Para el índice de Frecuencia, tiene la misma importancia, un accidente que cause la pérdida de una jornada de trabajo como la muerte de un trabajador.

La importancia del Índice de gravedad radica no solo en las consecuencias de las lesiones, sino en el tiempo perdido y el menor o mayor costo que esto significa.

Por lo tanto, se llamará Índice de Gravedad a la relación existente entre el total de días perdidos debidos a los accidentes y el total de horas-hombre de exposición al riesgo. Se multiplica por un millón como constante para facilitar el cálculo.

Índice de gravedad = (Número de días perdidos * 1000000) / Total horas – hombre de trabajo

$$\text{Índice de gravedad} = \frac{\text{Número de días perdidos} \times 1000000}{\text{Total horas – hombre de trabajo}}$$

Si como consecuencia de un accidente se produce una lesión que provoca una incapacidad permanente total, parcial o la muerte del trabajador; el tiempo que se computa se toma de valores de tablas internacionales (tabla días – cargo). Así por ejemplo, la muerte se computa como una

pérdida de 6000 días. Otras incapacidades permanentes tienen valores menos variables según sea el daño permanente.

2.9.4 Investigación

Es la determinación de las causas que produjeron el acontecimiento. Todo accidente debe investigarse, haya o no causado lesión. Esta actividad tiene gran importancia pues su resultado permite la toma de acciones necesarias para evitar la repetición del accidente.

Se la realiza en forma objetiva, basada en hechos reales y sin tener como mira algún tipo de acción. Los propósitos principales son:

1. Conocer las causas que ocasionaron el accidente, a fin de que hechos similares no puedan volver a cometerse, mejorando la instrucción, la supervisión, las condiciones de trabajo, etc.
2. Determinar los hechos apoyándose en normas técnicas y las regulaciones legales y reglamentarias pertinentes.
3. Publicar los peligros y causas a fin de llamar la atención sobre la prevención de accidentes para todo el personal.

En la empresa no existe ningún tipo de registro de accidentes ni mucho menos cálculos de severidad ni de frecuencias de accidentes.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA ESTABLECIDA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Mitigación de Variables de Riesgo

Forma parte importante de la propuesta para el mejoramiento de la Situación Actual de la Empresa Siexpal S.A. en lo relacionado con la Seguridad y Salud en el trabajo.

3.1.1 Riesgos por agentes Físicos

3.1.1.1 Ruido

De acuerdo al estudio realizado de la situación actual de Siexpal, los siguientes son puestos denominados puntos críticos:

Tabla 3.1.1.1: Puntos Críticos Ruido

Denominación	Necesidad de Protección Auditiva (Obligatoria/Voluntaria /No es Necesaria)	Condiciones Actuales (Existe protección o no existe)
Personal de Producción		
1 Secador	Obligatoria	No existe
3 Estibadores	Obligatoria	No existe

Fuente: Autor

Dado que en estos dos puntos críticos: en el puesto de secador y en el de los estibadores, no existe ningún tipo de protección auditiva; se hará la siguiente propuesta:

Para el *encargado de abrir las compuertas de las secadoras* o “Secador” tenemos una exposición total al ruido durante el turno de **137.5 % excediendo el LEP**; con exposiciones al ruido de hasta 90 dBA. Se recomienda *tapones de espuma* para los oídos los cuales son económicos y bien utilizados fácilmente proveen una atenuación de más de 25 dBA con lo que se lograría reducir de 90 a **65 dBA** y se estaría protegiendo la salud auditiva del trabajador.

De la misma manera, se tendría la recomendación para los *estibadores*, donde se tiene una exposición total al ruido durante el turno de **103.7% excediendo el LEP**; con exposiciones al ruido de hasta 88 dBA. Se recomienda utilizar por lo menos *tapones de espuma* que proveen una atenuación sobre los 25 dBA, con lo que se lograría reducir de 88 a **63dBA** y se estaría protegiendo la salud auditiva del trabajador.

3.1.1.1.1 Elaboración del Mapa de Ruido

Los mapas consisten en un croquis, de precisión aceptable, con las posiciones relativas de las máquinas y demás elementos de interés; al que se añaden los niveles de ruido tomados en suficiente número de posiciones en la zona de estudio. Cuantos más puntos de medida, mayor exactitud. La unión de los puntos de igual nivel con una línea continua, proporciona una mejor visualización de los modos de distribución del ruido. Un mapa de este tipo hace resaltar inmediatamente las zonas de niveles peligrosos y es el punto de partida para la definición de las medidas de intervención para la protección auditiva.

Se puede también hacer evaluaciones de área en los puntos específicos de interés y colocar los resultados obtenidos sobre los planos de las áreas estudiadas, sin necesidad de trazar las curvas, éstos datos permiten definir sitios por donde se puede transitar por un tiempo determinado sin protección auditiva.

3.1.1.2 Vibraciones

Respecto a las vibraciones, se tienen los siguientes datos respecto al puesto de trabajo:

Tabla 3.1.1.2: Grado de Riesgo de Vibraciones

Puesto de Trabajo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
1 Chofer del PayLoader	1	1	6	6	<20; Riesgo Aceptable
1 Palero	1	0.5	6	3	<20; Riesgo Aceptable
1 Secador	1	0.5	6	3	<20; Riesgo Aceptable
1 Prensista	1	0.5	6	3	<20; Riesgo Aceptable
1 Técnico Eléctrico	1	1	3	3	<20; Riesgo Aceptable
7 Mecánicos	1	1	6	6	<20; Riesgo Aceptable

Fuente: Autor

De acuerdo a la tabla anterior se puede analizar lo siguiente:

- Ningún puesto de trabajo tiene un riesgo mayor; por lo que todos los niveles de riesgos son aceptables.
- El Chofer del PayLoader y los trabajadores encargados del mantenimiento mecánico tienen una mayor exposición a las vibraciones.

De manera general, se puede realizar las siguientes recomendaciones para mantenerse en los niveles mínimos de vibraciones:

- Mantener siempre el asiento del conductor del PayLoader en buenas condiciones; en caso de necesitar ser cambiado, hacerlo con otro de iguales o mejores características aislantes.
- El equipo y herramientas del personal mecánico siempre debe estar en óptimas condiciones, teniendo cuidado de mantenerlo siempre limpio y reportar cualquier anomalía al técnico eléctrico.

3.1.1.3 Microclimas

En el análisis realizado en el capítulo anterior, en la situación actual de la temperatura en Siexpal, se encontró el punto crítico en el puesto 21 que es el Área de Secado debido a la presencia de las calderas de las secadoras. La propuesta que se ha establecido para mejorar la situación actual respecto a los microclimas en Siexpal es la siguiente:

- Permitir al trabajador laborar con la vestimenta con la cual se sienta más cómodo, preferiblemente debe ser ropa ligera.
- Destinar un lugar con paredes, que disminuyan la entrada de calor para los periodos de en los cuales el trabajador no esté alimentando la hoguera de las secadoras.
- Evitar los choques térmicos; educando al trabajador a esperar un momento antes de cambiar de ambiente bruscamente; procurando que sea paulatino sobre todo al inicio y término de su turno de trabajo.

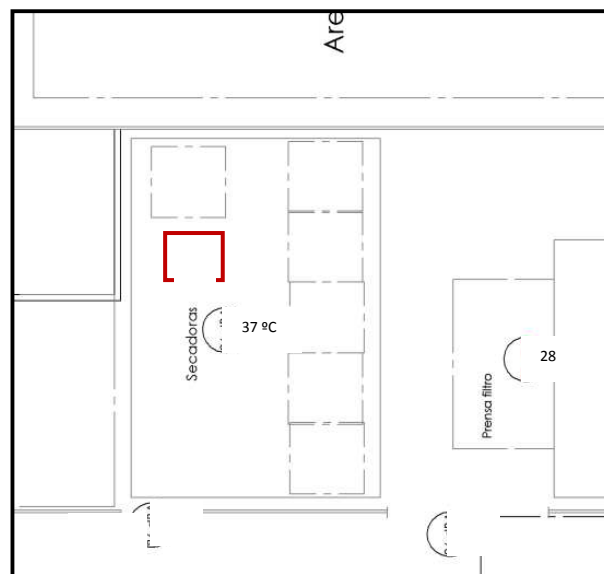


Fig. 3.1.1.3: Pantalla de Calor

En el gráfico se puede ver, en color rojo, el lugar que se propone se destine al sitio donde el trabajador pueda descansar entre carga y carga de las hogueras de las secadoras; para que no se exponga siempre a las altas temperaturas.

3.1.1.4 Iluminación

Como ya se dio a conocer anteriormente, y partiendo del decreto 2393, todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Puntos Críticos de iluminación encontrados en SIEXPAL con su valor correspondiente en luxes:

Tabla 3.1.1.4: Puntos Críticos de Iluminación

Tiempo Lugar	Actualmente		Nivel Mínimo	Cumple (Si/No)	Tiempo Lugar	Actualmente		Nivel Mínimo	Cumple (Si/No)
	Día	Noche				Día	Noche		
P1	6000	17	20	NO	P21	4	1	20	NO
P2	1280	35	50	NO	P22	69	4	20	NO
P3	700	30	50	NO	P25	35	84	100	NO
P4	250	25	50	NO	P29	43	20	100	NO
P5	220	30	50	NO	P30	57	37	50	NO
P6	18	3	50	NO	P31	55	18	50	NO
P7	25	3	50	NO	P32	57	2	20	NO
P8	24	4	20	NO	P33	690	10	50	NO
P9	16	5	20	NO	P34	910	5	20	NO
P11	10	3	20	NO	P35	780	54	200	NO
P12	225	2	20	NO	P37	4000	12	50	NO
P13	8	8	20	NO	P38	22000	18	20	NO
P15	53	8	20	NO	P39	23000	4	20	NO
P16	2	20	20	NO	P45	11	1	20	NO
P17	7	15	20	NO	P46	22000	1	20	NO
P19	115	45	50	NO					
P20	20	35	50	NO					

Fuente: Autor

La propuesta para la mejora de la situación actual en Siexpal, con respecto a la iluminación es la siguiente:

Para los puntos desde **P1** hasta **P5** tenemos:

En el día, si cumple con los valores mínimos establecidos en el Decreto 2393.

En la noche, podemos observar que no cumple con los valores mínimos y se han determinado las diferentes causas:

- Falta de mantenimiento de las luminarias, polvo.
- Colores del galpón poco reflectantes.
- Cantidad insuficiente de luminarias.

Como ayuda para realizar la propuesta se utilizó el programa de cálculo de iluminación Lumenlux 2.0.

Tipos de Luminarias:



Fig. 3.1.1.4: Luminaria Fluorescente

4Luminarias Fluorescentes de las siguientes características:

Cuerpo: de policarbonato autoextinguible V2 inyectado, con burlete de poliuretano y prensacable estanco PG13.5

Reflector/óptica: de chapa galvanizada y prepintada poliéster blanca. Difusor: de policarbonato inyectado, estabilizado para rayos UV, prismático internamente y con superficie exterior lisa.

Portalámparas: en policarbonato con contactos de bronce fosforoso, 2A / 250V, código de temperatura T130.

Cableado: cable rígido de sección 0.50 mm², aislación de PVC-HT resistente a 90°C, con bornera de conexión de 2b+T con sección máxima de 2,5 mm².

Equipo: balastos, arrancadores y capacitor de primera calidad. Alimentación 220V / 60Hz.

Montaje: apto para realizar bandas luminosas continuas.

Versiones: con balastos electrónicos y/o inverter para una lámpara en emergencia.

Aplicaciones: áreas húmedas o polvorientas, laboratorios, garages, túneles, uso industrial, etc.

Lámparas para galpón de sodio-mercurio de alta presión:



Fig. 3.1.1.4 (b): Luminaria para galpón de sodio-mercurio.

Cuerpo: de aluminio inyectado en una sola pieza, con aletas de enfriamiento.

Reflector/óptica: policarbonato metalizado con pulido especular interior.

Pintura: poliéster texturada horneada.

Portalámparas: de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central. T240, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona y malla protectora de fibra de vidrio, y terminal.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. 220V / 60Hz.

Montaje: brida de acero para colgar Ø int. 19 mm.

Accesorio: lente cónica acrílica, con clips de acero inoxidable para sujeción IP23.

Aplicaciones: comercial, decorativa, almacenes y depósitos.

Tenemos que en el Área de Recepción de Palmiste los puntos 3 y 4 las siguientes características:

Alumbrado de Interiores - Datos del Local

Dimensiones (m)	
Largo	35
Ancho	12
Altura	8
Plano de trabajo	.8

Reflectancias (%)	
Techo	25
Piso	60
Pared 1 - Frente	25
Pared 2 - Derecha	25
Pared 3 - Fondo	30
Pared 4 - Izquierda	40

Altura

Ancho

Largo

0

Estimador de Cantidad de Luminarias o Nivel Medio de Iluminación

Modelo: POLAR 2 250 W HQI-E Altura de Montaje (m): 8

Opción: ☐ Cantidad de Luminarias Iluminación Media (lux): 33.1

☒ Iluminación Media (lux) Cantidad de Luminarias: 2

Para realizar un cálculo más preciso se sugiere utilizar el procedimiento de cálculo exhaustivo.
Ventana de trabajo: Alumbrado de Interiores - Distribución de Luminarias

Ayuda Volver Aceptar

Fig. 3.1.1.4 (c): Dimensiones del local y % de reflectancia

Con dos luminarias, que actualmente poseen de 250 W, como podemos ver en la grafica nos arroja como resultado una iluminación media de 33 lux que concuerda con los valores tomados, posicionados debajo de los 50 luxes requeridos. Se tiene también un coeficiente de mantenimiento de 70% ya que no se da mantenimiento de las luminarias y es un ambiente con altas cantidades de polvo. También se ha aplicado un factor de balastro de 80% de acuerdo a las lámparas que se encuentran comercialmente. En la siguiente grafica se detalla la propuesta:

Alumbrado de Interiores - Datos del Local

Dimensiones (m)	
Largo	35
Ancho	12
Altura	8
Plano de trabajo	.8

Reflectancias (%)	
Techo	25
Piso	60
Pared 1 - Frente	75
Pared 2 - Derecha	75
Pared 3 - Fondo	75
Pared 4 - Izquierda	75

Altura

Ancho

Largo

0

Estimador de Cantidad de Luminarias o Nivel Medio de Iluminación

Modelo: POLAR 2 250 W HQI-E Altura de Montaje (m): 8

Opción: ☒ Cantidad de Luminarias Iluminación Media (lux): 50

☐ Iluminación Media (lux) Cantidad de Luminarias: 2.9

Para realizar un cálculo más preciso se sugiere utilizar el procedimiento de cálculo exhaustivo.
Ventana de trabajo: Alumbrado de Interiores - Distribución de Luminarias

Ayuda Volver Aceptar




Fig. 3.1.1.4 (d): Propuesta de variación de reflectancia

Para la propuesta número 1, tenemos:

- Agregar dos luminarias, aumentando de 2 a 4 luminarias utilizadas. Cabe destacar que en la grafica se indica que la cantidad de luminarias necesarias es 3, pero es un cálculo estimado que no especifica la disposición de las mismas
- Elevar las paredes y pintarlas de un color con 75% de reflectancia o mayor (gris claro, verde claro, madera claro, amarillo o colores más claros).

Únicamente con estos cambios, se eleva la cantidad de iluminación de 33 a 50 luxes. La distribución de las luminarias será la siguiente:

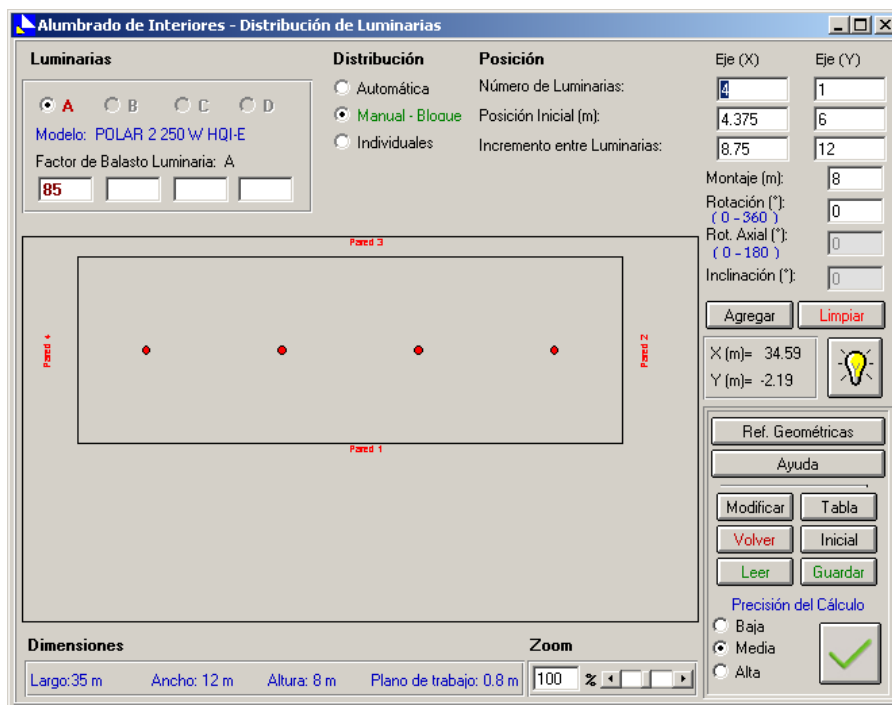


Fig. 3.1.1.4 (e): Distribución de luminarias

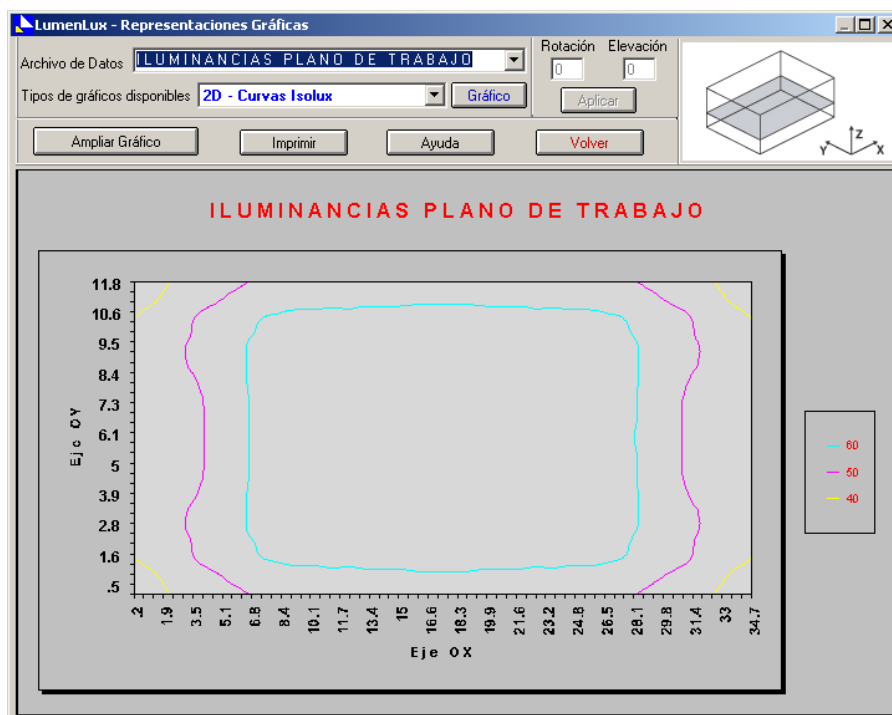


Fig. 3.1.1.4 (f): Iluminancia del plano de trabajo

Una variante puede ser el cambio de luminarias de 250W a 400W con lo que se hace necesario ya no 4 luminarias sino solamente 3.

Para los puntos **P6** y **P7** tenemos:

No cumple con los estándares ni en el día ni en la noche; por lo tanto se propone:

- Pintar las paredes con colores claros
- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando el reflector para eliminar el polvo.
- Utilizar 3 luminarias de 250 W en línea separadas simétricamente.

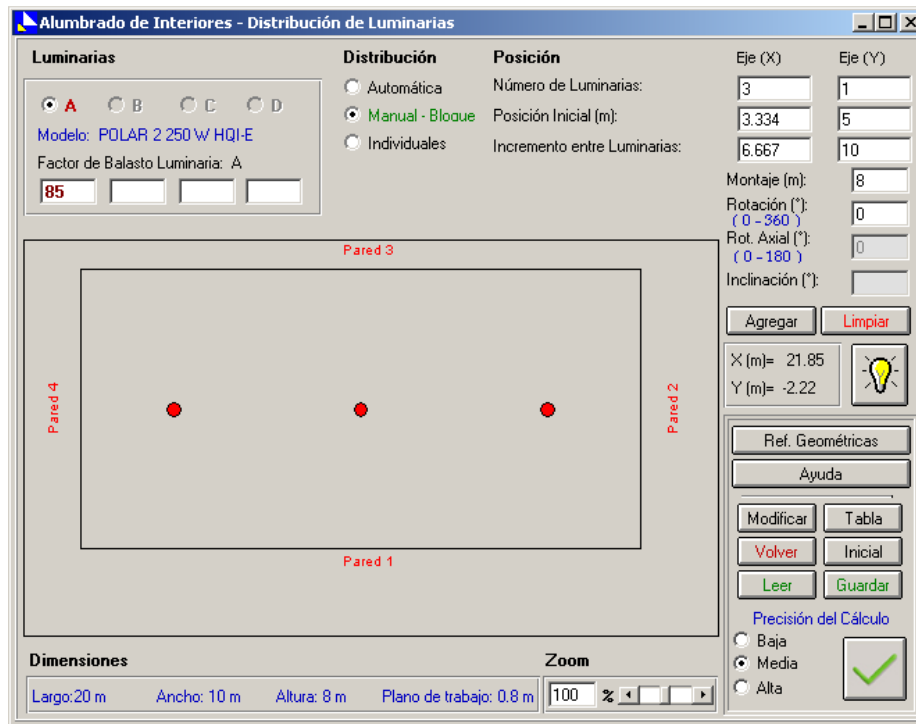


Fig. 3.1.1.4 (g): Distribución de luminarias P6 y P7

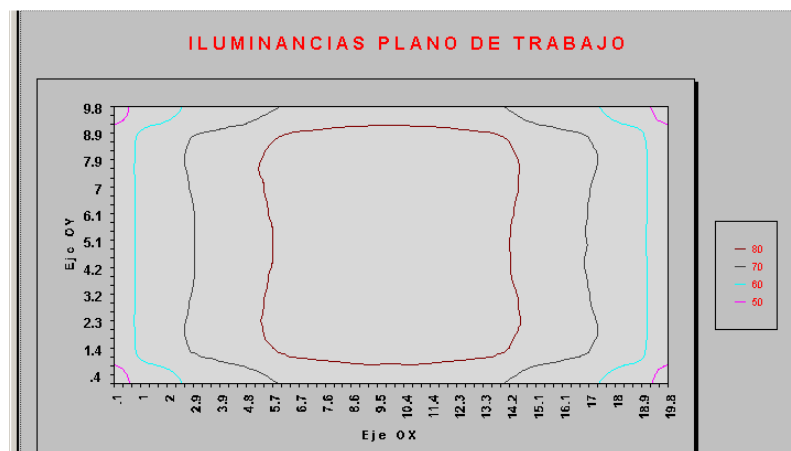


Fig. 3.1.1.4 (h): Iluminancia del plano de trabajo

Para los Puntos 8, 9, 11 y 12 tenemos:

No cumple con los estándares ni en el día ni en la noche; por lo tanto se propone:

- Pintar las paredes con colores claros
- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando el reflector regularmente para eliminar el polvo.

- Utilizar 4 luminarias de 18 W fluorescentes en línea separadas simétricamente.

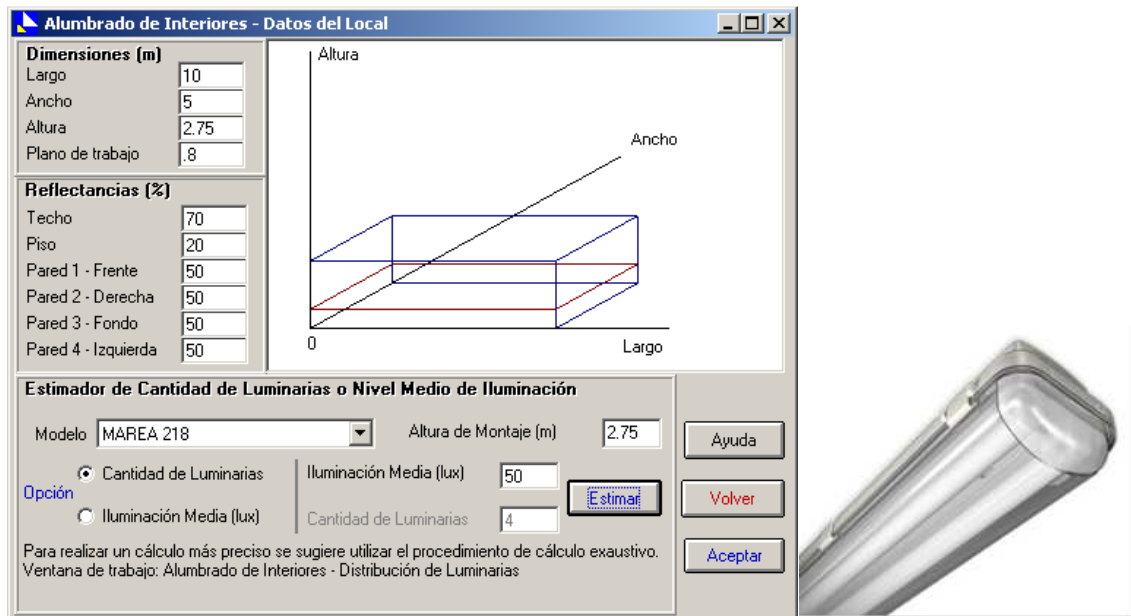


Fig. 3.1.1.4 (i): Datos del local P8, P9, P11 y P12

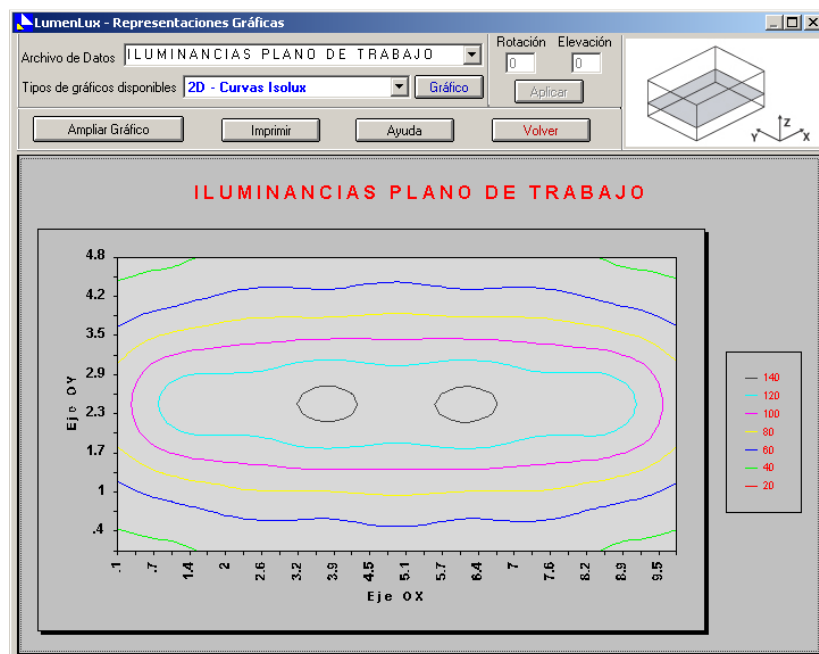


Fig. 3.1.1.4 (j): Iluminancias del plano de trabajo P8, P9, P11 y P12

Para el **Punto 13** tenemos:

No cumple con los estándares ni en el día ni en la noche; por lo tanto se propone:

- Pintar las paredes con colores claros

- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando la pantalla regularmente para eliminar el polvo.
- Utilizar 2 luminarias de 18 W fluorescentes en línea separadas simétricamente.

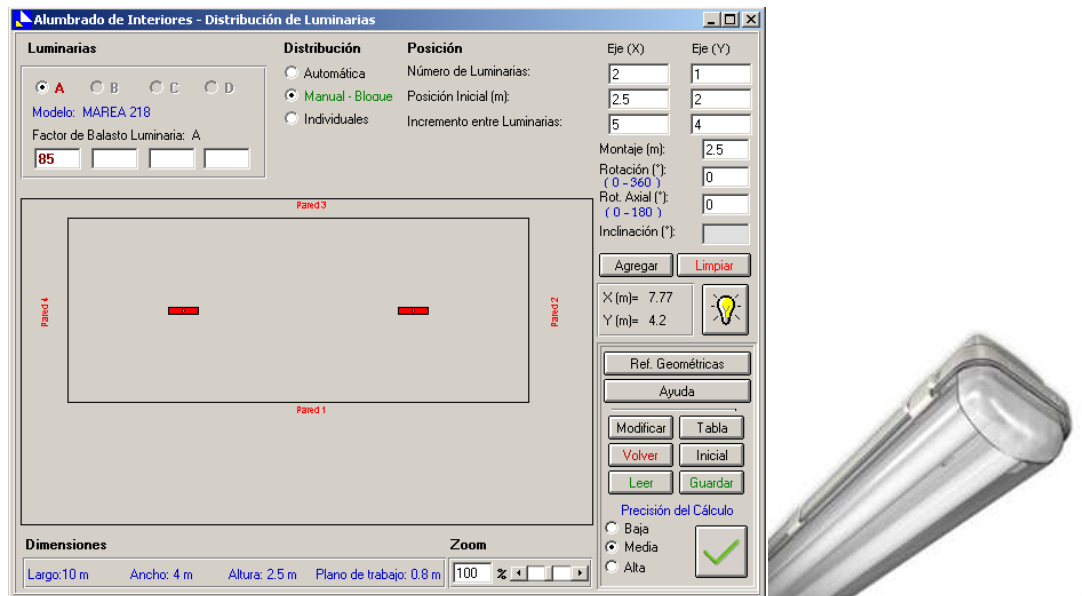


Fig. 3.1.1.4 (k): Distribución de luminarias P13

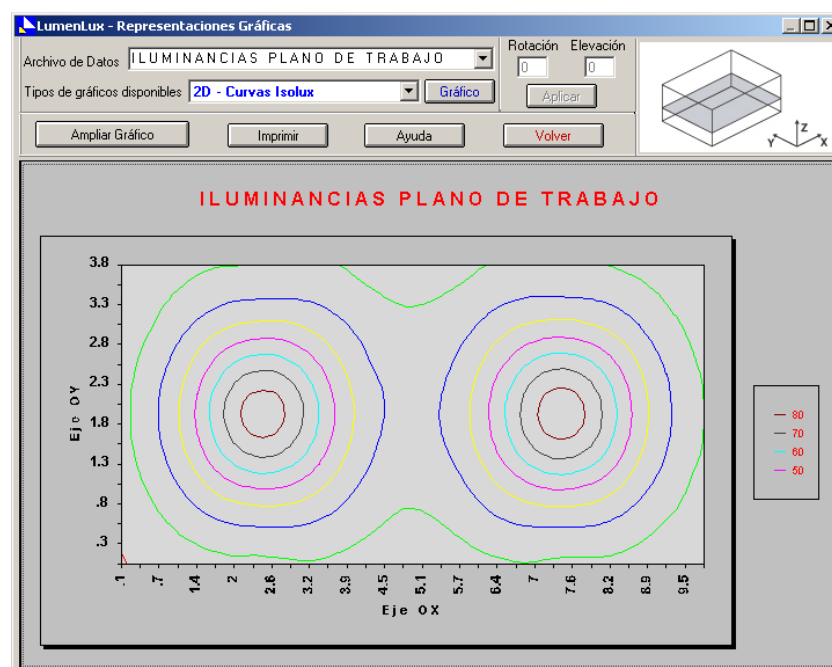


Fig. 3.1.1.4 (l): Iluminancias plano de trabajo P13

Para los puntos 15, 16 y 17:

Estos espacios son parte de las escaleras, por lo que será suficiente la colocación de focos domésticos o lámparas de 18 a 30W.

- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando la pantalla regularmente para eliminar el polvo.
- Colocar sendos focos de 18 a 30W.

Para los **puntos 19 y 20:**

En este sitio se realiza la carga de los calderos de las secadoras, por lo que será suficiente la colocación de focos domésticos o lámparas de 18 a 30W.

- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando la pantalla regularmente para eliminar el polvo.
- Colocar 4 luminarias de 18W de 660mm en forma de 2x2.

Punto 21:

Es un sitio de paso, situado bajo las secadoras y tiene una altura de 2m, por lo que será suficiente la colocación de focos domésticos o lámparas de 18 a 30W.

- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando la pantalla regularmente para eliminar el polvo.
- Colocar 2 luminarias de 18W de 660mm.

Puntos 22:

En estos sitios solo se necesita la colocación de 1 luminaria de 18W.

Punto 25:

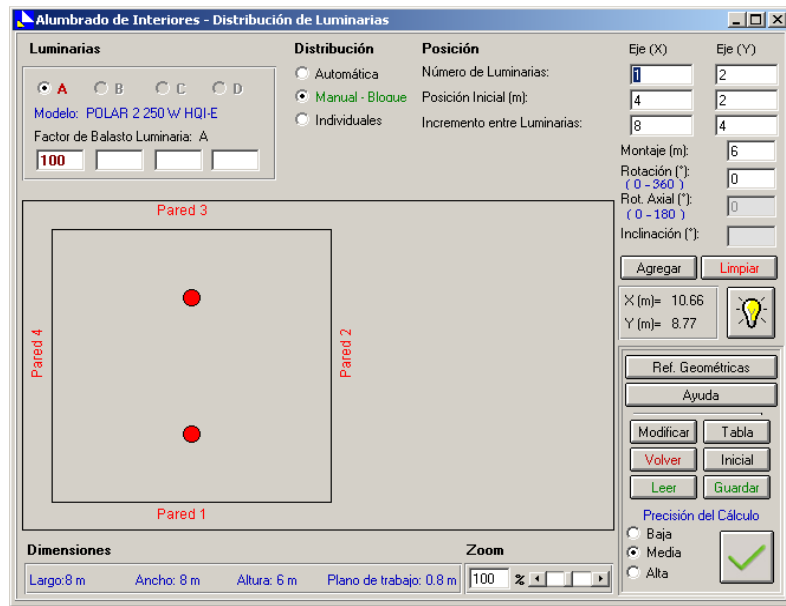


Fig. 3.1.1.4 (m):Distribución de luminarias P25

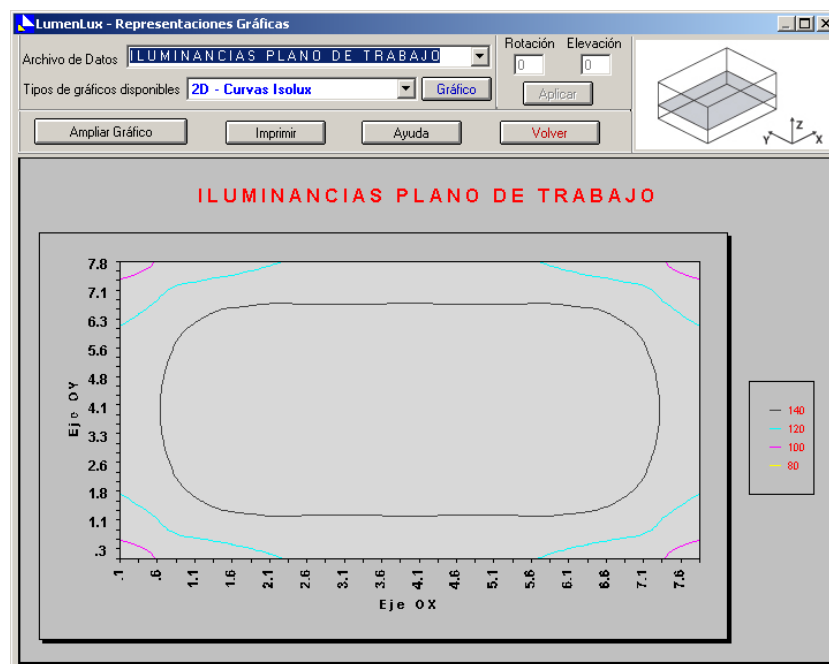


Fig. 3.1.1.4 (n):Iluminancias de plano de trabajo P25

Este sitio posee tres puestos de trabajo y tiene una altura de 2m por encima del suelo.

- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando la pantalla regularmente para eliminar el polvo.
- Colocar 2 luminarias de 250W como se muestra en la figura.

Punto 30 y 31:

En el punto 30 y 31 (Área de Producto Terminado) se encontró que la iluminación existente no es suficiente, pero con una luminaria de 250W, que existe actualmente en cada punto, es suficiente; lo que se necesita es la realización de un mantenimiento periódico de la pantalla para evitar que disminuya su rendimiento debido a la acumulación de polvo presente actualmente.

Punto 32:

En el punto 32, que es un punto de paso, se necesita únicamente incrementar una luminaria de 18W a 3m de altura, porque actualmente no existe luminaria en ese punto.

Punto 33 y 34:

No cumple con los estándares en la noche; por lo tanto se propone:

- Pintar las paredes con colores claros
- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando la pantalla regularmente para eliminar el polvo.

Utilizar 1 luminaria de 250 W en el centro del área en cada punto.

Punto 35:

Debido a que es el taller de metal mecánica, es necesaria una distinción moderada de detalles con un nivel mínimo de iluminación de 200 lux.

No cumple con los estándares en la noche; por lo tanto se propone:

- Pintar las paredes con colores claros.
- Realizar un mantenimiento de iluminación, limpiando la pantalla regularmente para eliminar el polvo.

Utilizar dos luminarias de 250W separadas simétricamente a una altura de 5m.

Punto 37:

En el punto 37, que es un punto de paso, se necesita únicamente incrementar una luminaria de 18W a 3m de altura, porque actualmente no existe luminaria en ese punto.

Punto 38, 39, 45 y 46:

En las zonas exteriores (puntos 38, 39, 45 y 46) se observó deficiencias que se pueden, en este caso, remediar con la colocación de una luminaria de poste para toda el área de oficinas de producción, o en su defecto un foco o luminaria de 18W en cada uno de los puntos críticos para incrementar la iluminación nocturna. En forma general, y luego de poner en práctica las recomendaciones, tenemos:

Todos los lugares de trabajo y tránsito estarán dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia.

3.1.1.5Color

Como ya se ha visto anteriormente, el color tiene una participación fundamental en las condiciones de iluminación porque puede mejorar o disminuir las condiciones de visibilidad; además se ha demostrado una influencia en el incremento de la productividad de hasta un 15% por su influjo en el estado de ánimo de las personas.

Además de las recomendaciones hechas en el numeral anterior acerca del color para mejorar las condiciones de visibilidad; se recomienda lo siguiente:

Pintar las instalaciones con un color amarillo o verde claro, que nos dan entre el 65 y 75% de luz reflejada, ya que estos colores forman parte del logotipo de la empresa y están relacionados

con la actividad que realiza, así mismo, se espera brindar la sensación de tranquilidad, frescura y estabilidad a los trabajadores de la empresa. Además mejoran la iluminación existente.

3.1.1.6 Radiofrecuencias

De las radiaciones que se encuentran presentes en SIEXPAL, la radiación ultravioleta es la que ha demostrado acarrear algún tipo de riesgo, las demás radiaciones no ionizantes no poseen un riesgo representativo en la empresa.

$$\text{Grado de Riesgo (R)} = G * P * Ex$$

Tabla 3.1.1.6: Grado de Riesgo de Radiofrecuencias

Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Secador	Material candente (Infrarrojos)	1	0.1	6	0.6	<20; Riesgo Aceptable
Mecánicos	Radiación ultravioleta por soldadura	3	3	6	54	Riesgo medio: necesita corrección

Fuente: Autor

El riesgo de la radiación ultravioleta se da sobre todo por la soldadura, se dice que en algún punto de su carrera casi todos los soldadores han sufrido una quemadura en sus ojos y tienen cuidado de protegerlos, tanto para evitar dolores y molestias, como para impedir lesiones oculares graves. La radiación de soldadura por arco es tan intensa que se necesita una *careta* para proteger toda el área del rostro contra quemaduras.

Además, la ropa adecuada es un asunto serio para el soldador profesional. Prácticamente todo soldador de arco experimentado ha sufrido una “quemadura de sol” por los rayos ultravioletas producidos por el arco de soldadura. A tal soldador no hace falta decirle que utilice ropa

protectora que cubra todas las áreas de la piel, que de lo contrario estarían expuestas a los rayos del arco.

Por lo tanto se recomienda:

- Instruir a todos los trabajadores de la obligación de utilizar el equipo de protección de soldadura completo (protección para ojos y ropa de protección) y los riesgos de toda operación de soldadura por arco para ellos mismos y para las personas a su alrededor.

3.1.2 Riesgos por agentes Químicos

Los principales Riesgos por agentes Químicos encontrados en Siexpal son los siguientes:

Tabla 3.1.2: Grado de Riesgo por Agentes Químicos

Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Chofer del Pay Loader	Polvo (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
Palero	Polvo (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
	Humo (Asfixiantes)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
Ensacador	Polvo (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
Técnico Eléctrico	Limpiador de contactos (Cancerígenos)	15	1	3	45	Riesgo Bajo; posible corrección

Mecánicos	Tiñer, pintura, gasolina (Irritantes)	15	1	2	30	Riesgo Bajo; posible corrección
	Polvo de oxido, polvo de palmiste (Neumoconióticos)	1	3	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección
	GLP, Cilindros de oxigeno y acetileno. Gasolina, Diesel (Inflamables)	7	1	6	42	Riesgo Bajo; posible corrección

Fuente: Autor

Como podemos ver, son riesgos bajos que pueden o no pueden tener corrección, o su corrección no es primordial en relación a todos los factores de riesgo que conocemos; pero que hay que tener muy pendientes y en todo caso dar recomendaciones para su mejora:

Tabla 3.1.2(b): Recomendaciones

Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Recomendación
Chofer del Pay Loader	Polvo (Neumoconióticos)	Utilizar una mascarilla protectora para polvo sería suficiente; además, aconsejar al personal sobre el correcto uso de la mascarilla.
Palero	Polvo (Neumoconióticos)	Utilizar una mascarilla protectora para polvo sería suficiente; además, aconsejar al personal sobre el correcto uso de la mascarilla.
	Humo (Asfixiantes)	Utilizar mascarilla con cartuchos o filtros antigás. Diseñar un sistema de alimentación automático. Instalar extractores de humo a la entrada del caldero.
Ensacador	Polvo (Neumoconióticos)	Utilizar una mascarilla protectora para polvo sería suficiente; además, aconsejar al personal sobre el

		correcto uso de la mascarilla.
Técnico Eléctrico	Limpiador de contactos (Cancerígenos)	<p>Informar a los trabajadores sobre los riesgos del uso indiscriminado y mala utilización de este tipo de químicos.</p> <p>Evitar al máximo su utilización.</p> <p>Seguir todas las recomendaciones del fabricante para su uso.</p> <p>Mantenerse informado sobre las consecuencias del uso de estos productos y procurar el cambio.</p> <p>Los recipientes que contengan las sustancias deberán estar debidamente rotulados.</p>
Mecánicos	Tiñer, pintura, gasolina (Irritantes)	<p>Instalar extractores de aire en los lugares determinados para realizar trabajos con sustancias irritantes o realizar dichos trabajos en lugares bien ventilados.</p> <p>Los recipientes que contengan las sustancias deberán estar debidamente rotulados.</p>
	Polvo de oxido, polvo de palmiste (Neumoconióticos)	Utilizar una mascarilla protectora para polvo sería suficiente; además, aconsejar al personal sobre el correcto uso de la mascarilla.
	GLP, Cilindros de oxigeno y acetileno. Gasolina, Diesel (Inflamables)	<p>Informar sobre el correcto uso de estos elementos y el peligro que acarrea el manejo inapropiado de los mismos.</p> <p>Los recipientes que contengan las sustancias deberán estar debidamente rotulados.</p> <p>Realizar un chequeo periódico de los recipientes.</p>

Fuente: Autor

Para la instrucción a los trabajadores,deberán seguirse los siguientes pasos:

Instrucción a los trabajadores.

Los trabajadores empleados en procesos industriales, sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente.

- a) De los riesgos que el trabajo presente para la salud.
- b) De los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad.
- c) De las precauciones a adoptar y razones que las motivan.
- d) De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.

Estas normas serán expuestas en un lugar visible.

3.1.3 Riesgos por agentes Biológicos

En SIEXPAL, como en cualquier empresa no se puede medir la cantidad de agentes biológicos que existen en toda la planta y no es necesario, ya que no trabajan con bioseguridad. En todo caso, se estima necesario realizar las siguientes recomendaciones generales para la prevención de riesgos biológicos:

- Examen médico de pre admisión y periódicos.
- Vacunas
- Instalaciones sanitarias adecuadas.
- Aseo con antibacterial de: duchas, lavabos y sanitarios.
- Ropa limpia
- Control de roedores, insectos, hongos. Realizar fumigaciones.
- Estricta limpieza y desinfección de los locales de trabajo.
- Zonas específicas para comer y beber.
- Evitar la acumulación de suciedad y basura
- Techos, paredes y suelos impermeables al agua.
- Ventilación correcta y suficiente.
- Ropa de trabajo, guantes, mascarillas y gafas; conocer su correcta utilización.
- Mantener registros y control de agentes biológicos contaminantes.

3.1.4 Riesgos por agentes Mecánicos

En este grupo, se incluyen las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad.

Tenemos riesgos encontrados en: máquinas y herramientas, espacios de trabajo, instalaciones eléctricas, aparatos o equipos de elevación e izar, transportadores. A continuación, se detalla un cuadro con las observaciones y correcciones propuestas para mitigar los riesgos mecánicos de acuerdo al área de influencia:

Tabla 3.1.4: Riesgos por Agentes Mecánicos. Observaciones y Correcciones

Puesto o área de trabajo	Tipo de máquina o herramienta	Protección existente	Protección necesaria	Observaciones y correcciones propuestas
Recepción de palmiste	Cargador frontal	- Ventilador sin protección.	-Protección del ventilador.	Se necesita mejorar su protección contra pellizco
		- PayLoader sin alarma de reversa.	- Alarma de reversa	Instalar alarma de reversa.
Partición y separación Planta Baja	Pulidora de palmiste	-Tambor sin protección superior	-Tambor completamente protegido	- Se necesita protección para evitar pellizcos y/o fracturas
		- Transmisión de banda sin protección	-Protección con guardas en la transmisión	
	Elevador de Cangilones	-Transmisión de banda sin protección	-Protección con guardas en la transmisión	
	Resbalones	Zapatos inadecuados	- Botas de seguridad	Utilizar calzado adecuado y mantener limpia el área.
Partición y separación Segundo Piso	Pulidora de palmiste	-Tambor sin protección superior	-Tambor completamente protegido	- Se necesita protección para evitar pellizcos y/o fracturas
	Panel de contactores	Señalización inadecuada	Señalización de seguridad	Señalizar indicando los peligros de electrocución y

				manejo por personal indicado.
Partición y separación Tercer Piso	Rompedoras	-No existe protección suficiente contra partículas voladoras	-Protección contra partículas voladoras	-Se han instalado saquillos de manera momentánea.
		- Existe un agujero en el piso por donde puede caerse una persona.	- Cubrir el agujero en el piso	- Utilizar una plancha de tool corrugado de 50x40.
Partición y separación Cuarto Piso	Ventilador de tiro inducido	-No existe protección suficiente contra partículas voladoras	-Protección contra partículas voladoras	-Partículas de palmiste vuelan libremente con velocidad media.
	Resbalones	Zapatos inadecuados	- Botas de seguridad	Utilizar calzado adecuado y mantener limpia el área.
Área de Secado	Secadora	- Transmisión de banda sin protección	-Protección con guardas en la transmisión	-Existe una secadora en especial al lado de un pasillo.
Área de Prensa filtro	-	-	-	No existen factores de riesgo mecánico apreciables (N/FM).
Área de Prensa y molino	-	-	-	(N/FM).
Área de Ensacado y Producto terminado	-	-	-	(N/FM).
Área de Mantenimiento Mecánico	-Pulidora y esmeril	-No existe protección contra partículas voladoras	-Protección necesaria contra chispas	-Utilizar siempre la protección de la pulidora y esmeril.
	-En general	-Riesgo de caídas al trabajar en altura	-Cinturón de seguridad	- Utilizar siempre el cinturón de seguridad si se trabaja a más de 3m de altura.
Área de Bodega y Oficinas de				(N/FM).

Producción				
Área de Comedor, Baños, Oficinas Administrativas y guardia				(N/FM).
Área de Mantenimiento Eléctrico y Transformadores	-Pulidora y esmeril	-No existe protección contra partículas voladoras	-Protección necesaria contra chispas	-Las demás herramientas del taller eléctrico si presentan protección o no la necesitan.
	-En general	-Riesgo de caídas al trabajar en altura	-Cinturón de seguridad	- Utilizar siempre el cinturón de seguridad si se trabaja a más de 3m de altura.

Fuente: Autor

Siempre se deberá dar charlas a los nuevos trabajadores y recordar a los antiguos que existen riesgos en sus puestos de trabajo; sobre todo en el área de mantenimiento mecánico y eléctrico, siempre se debe recordar que son trabajos que demandan la utilización de los cinco sentidos y manejar siempre condiciones seguras de trabajo.

3.1.5 Riesgos por agentes Psicológicos

En forma general, y para ilustrar el grado de riesgo obtenido por el método en uso para los anteriores riesgos tenemos:

Tabla 3.1.5: Grado de Riesgo por Agentes Psicológicos

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Gravedad (G)	Probabilidad (P)	Exposición (Ex)	Grado de Riesgo(R)	Conclusión
Personal en general	Riesgos Psicosociales	3	1	10	30	Riesgo Bajo; posible corrección

Fuente: Autor

En forma general, se detallan las acciones a tomar para manejar los factores de riesgo psicológico:

- Se debe tomar en cuenta que cada ser tiene su propia personalidad
- Nuestro comportamiento está condicionado al ambiente que nos rodea.
- Evite criticar en público.
- Dé ejemplos antes que críticas.
- Considere los gustos, aptitudes e intereses de los demás.
- Consultar antes de tomar una decisión importante.
- Enfrente los problemas, supere los temores, resentimientos, incompetencia.
- Sólo a través del grupo se puede alcanzar objetivos empresariales.

Para cuando tenemos tiempo libre:

- Una buena noche de descanso de manera regular.
- Un día completo de descanso, al menos una vez a la semana.
- Momentos de descanso durante la semana.
- Tiempo de vacaciones para descansar, para refrescarse, y reparar tanto las energías físicas como psíquicas.
- Un descanso del fiero lazo del estrés intenso que nos viene diariamente.
- Empiece a trotar / o un programa de ejercicios.
- Tenga algo de su música favorita.
- Salga en bicicleta.
- Haga manualidades.
- Escriba cartas de ánimo.
- Plante un jardín.
- Tome clases de cocina.
- Lea, acampa con su familia o amigos.
- Visite parques, pinte, escriba poesía.
- Contemple lo bello de la naturaleza.

Estos son algunos consejos que, sin ser sicólogo profesional, son de utilidad para mejorar el estado de ánimo, no solamente si se siente con depresión o algún síntoma de afectación psicológica, sino para cualquier ocasión.

3.1.6 Riesgos por agentes Ergonómicos

Para la evaluación del riesgo por agentes ergonómicos, se utilizó el método **Rula**(Rapid UpperLimbAssessment o EvaluaciónRápida de Miembros Principales).

Los puestos donde existe mayor riesgo por agentes ergonómicos son los siguientes:

Tabla 3.1.6: Puntos Críticos de Riesgo Ergonómico

Función	B	A	M	G	Grupo A	F1	Grupo C	C	T	P	Grupo B	F2	Grupo D	Puntuación Final	Conclusión
Palero	2	1	2	1	3	1	4	1	6	1	7	0	7	6	Se requiere el rediseño de la tarea
Ensacador	4	2	2	1	4	3	7	3	3	1	4	0	4	6	Se requiere el rediseño de la tarea
Estibadores	4	2	2	2	4	3	7	4	3	1	6	0	6	7	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: Autor

Recomendaciones:

Se recomienda prevenir y proteger al trabajador contra la adopción de ciertas posturas físicas de trabajo, capaces de producir malestares en la espalda; durante o después de la manipulación manual de ciertas cargas o pesos.

Palero.-Respecto al palero o la persona que alimenta el fuego de las secadoras con cuesco, se llegó a la conclusión que se requiere el rediseño de la tarea luego de haber aplicado el método RULA, que es un método que no toma en cuenta el tiempo de exposición. Pero al hablar y estudiar más detalladamente el caso, se encontró que el tiempo que se mantiene en esa posición (al agacharse para coger la pala y alimentar las secadoras) es muy poco con relación al tiempo de

trabajo (menos del 20%); y además, luego de conversar de algún tipo de inconveniente presentado en su aspecto físico con el trabajador, nos supo manifestar que no existe ningún inconveniente con dolores en la espalda o algo parecido. Por lo tanto se manifiesta que la actividad no representa problemas con respecto al trabajador; aunque se sugiere:

- Cambiar las carretillas de una sola rueda, por carretillas de dos ruedas lo que evita que el trabajador levante la carga para trasladarla.
- Instalar, de acuerdo a las posibilidades, un sistema de alimentación automática de las calderas de las secadoras.

Ensacador.- El ensacador o la persona que cose los sacos cargados de pasta de palmiste y los lleva a almacenaje, levanta cargas de un quintal o, lo que es lo mismo, aproximadamente 45 Kg. Por lo que se sugiere:

- Sugerir al trabajador, y en general a todos los trabajadores, que cuando tenga que levantar cargas mayores a 10Kg, hacerlo efectuando esfuerzo con los músculos de las piernas, y no con los de la espalda, manteniendo ésta erguida durante todo el tiempo de manejo de la carga.
- Asignar los trabajadores que sean necesarios en lugar de uno solo, cuando se trate de levantar cargas de más de 50Kg.
- Emplear carretillas de 2 ruedas cuando sea de trasladar cargas superiores a 15Kg.
- Clasificar los materiales y equipos que son frecuentemente manipulados de acuerdo a su peso, y establecer cuales serían sus medios más apropiados para el traslado.
- No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

Estibadores.- A los estibadores o encargados de apilar los sacos con pasta de palmiste se les ha hecho las siguientes recomendaciones:

- Sugerir al trabajador, y en general a todos los trabajadores, que cuando tenga que levantar cargas mayores a 10Kg, hacerlo efectuando esfuerzo con los músculos de las piernas, y no con los de la espalda, manteniendo ésta erguida durante todo el tiempo de manejo de la carga.
- Asignar los trabajadores que sean necesarios en lugar de uno solo, cuando se trate de levantar cargas de más de 50Kg.
- Emplear carretillas de 2 ruedas cuando sea de trasladar cargas superiores a 15Kg.

- Clasificar los materiales y equipos que son frecuentemente manipulados de acuerdo a su peso y establecer cuales serian sus medios más apropiados para el traslado.
- No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.
- El apilado y des apilado debe hacerse en las debidas condiciones de seguridad, prestándose especial atención a la estabilidad de la ruma y a la resistencia del terreno sobre el que se encuentra.
- Cuando las rumas tengan alturas superiores a 1,50 metros se proporcionará medios de acceso seguros, siendo aconsejable el empleo de cintas transportadoras y medios mecánicos, siempre que se rebasen los 2,50 metros de altura.
- En el apilado de sacos y sobre todo cuando no existan paredes que puedan sujetar las rumas, es recomendable:
 - a) Orientar el cierre de los sacos hacia el interior de la ruma, colocando la fila inmediatamente superior cruzada.
 - b) Formar la ruma en pirámide, dejando de poner, cada cuatro o cinco filas, el saco correspondiente a los extremos.

3.1.7 Riesgos por agentes Ambientales

Si bien es cierto que los riesgos ambientales no se han dado a causa directamente de la empresa Siexpal; si se puede tomar medidas para todos en conjunto conservar de mejor manera el medio ambiente y promover las buenas prácticas hacia la conservación de la naturaleza que a todos nos concierne.

Medidas que mitigan la degradación de los suelos:

- Trabajar en la recuperación de los suelos afectados.
- Tomar las medidas de drenaje necesarias
- Mantener una agricultura sostenible
- Limitar el uso de plaguicidas.
- Restaurar en lo posible la superficie afectada.
- Reciclar la mayor cantidad de recursos posibles.

Medidas de control y mitigación de la contaminación del aire:

- Eliminación de la reducción de las emisiones y de la concentración del contaminante antes de la descarga.
- Sustitución de la materia prima.
Ejemplo: Sustitución del combustible.
- Cambios en el proceso
- Sustitución de equipos.
- Realizar un correcto mantenimiento de la torre para el lavado de los humos de la chimenea principal.
- Pedir que los automotores apaguen el motor inmediatamente cuando están estacionados.

Reducción de las emisiones:

- Garantizar depósitos y tanques de almacenamiento con una sola salida donde exista diferencia de presión para evitar emisiones por fuga.
- Mejoramiento de la preparación de mezclas para quemar en caldera.
- En áreas de pre calentadores de mezclas y almacenamiento de combustible, construir muros de contención para evitar derrames.
- Precalentamiento de combustible antes de ser llevado a los quemadores para obtener mejor combustible.
- Establecer sistemas de filtros para la detección de polvo.
- Reubicaciones de material de desechos de baja calidad utilizando posibles reciclajes.
- Garantizar almacenamiento y manipulación de los materiales de construcción de forma correcta para evitar emisiones de polvo.

Medidas de control y mitigación de la contaminación del agua:

- Mantener un almacenamiento adecuado del agua para conservar la calidad y su buen estado.
- Realizar un mantenimiento adecuado de la red de distribución del agua (posibles infiltraciones).
- Manejo adecuado de los desechos líquidos de las industrias.
- Evitar sistemas de alcantarillado por encima y próximos a la red de agua potable de la empresa.
- Conservar un programa de vigilancia de la calidad de agua.

Medidas de control de radiaciones ultravioleta:

- Promover el uso de crema protectora solar contra rayos UV y además lentes con la misma protección y adecuados para el uso en computadores.
- Instalar pantallas en el taller de mantenimiento mecánico para realizar la soldadura y evitar al máximo que todo el personal se exponga a radiaciones ultravioletas.

3.2 Mitigación de Riesgos para la Seguridad Patrimonial

La seguridad del Patrimonio de la empresa es muy importante ya que se puede traducir en desastres muy graves que afecten a sus intereses económicos y a la sociedad.

3.2.1 Riesgos de Incendio

En el caso de SIEXPAL, el cálculo de riesgos nos ubica en el Área 3 que indica lo siguiente:

*Instalación de pre detección necesaria; instalación automática de extinción (rociadores automáticos) no apropiada al riesgo.

Lo que nos indica que el riesgo es manejable y se hace necesario instalar pre detección de incendio (p. ej. sensores de humo), pero la instalación de rociadores automáticos no se hace necesaria. Actualmente no existe sistema de detección de incendio en la planta, por lo que se hace necesario detectores de humo, de acuerdo a las siguientes condiciones:

Detector de humo



Fig. 3.2.1: Detector de Humo

Un **detector de humo** es un aparato de seguridad que detecta la presencia de humo en el aire y emite una señal acústica avisando del peligro de incendio. Atendiendo al método de detección que usan, pueden ser de dos tipos: ópticos o iónicos, aunque algunos usen los dos mecanismos para aumentar su eficacia.

Tipos

Detector óptico

Pueden ser de dos tipos, según detecten el humo por oscurecimiento o por dispersión del aire en un espacio:

- De rayo infrarrojo, compuestos por un dispositivo emisor y otro receptor. Cuando se oscurece el espacio entre ellos debido al humo sólo una fracción de la luz emitida alcanza al receptor provocando que la señal eléctrica producida por éste sea más débil y se active la alarma.
- De tipo puntual, en los que emisor y receptor se encuentran alojados en la misma cámara, pero no se ven al formar sus ejes un ángulo mayor de 90° y estar separados por una pantalla, de manera que el rayo emitido no alcanza el receptor. Cuando entra humo en la cámara el haz de luz emitido se refracta en las partículas de humo y puede alcanzar al receptor, activándose la alarma.

Es la tecnología más utilizada en la actualidad.

- Detector láser: Detectan oscurecimiento de una cámara de aglutinación con tecnología láser.

Detector iónico

Este tipo de detector es más barato que el óptico y puede detectar partículas que son demasiado pequeñas para influir en la luz. Está compuesto por una pequeña cantidad del isótopo radioactivo americio-241 que emite radiación alfa. La radiación pasa a través de una cámara abierta al aire en la que se encuentran dos electrodos, permitiendo una pequeña y constante

corriente eléctrica. Si entra humo en esa cámara se reduce la ionización del aire y la corriente disminuye o incluso se interrumpe, con lo que se activa la alarma.

Mantenimiento

Muchos detectores residenciales usan pilas alcalinas, más otros pueden ser alimentados constantemente por cableado eléctrico específicamente dirigido a éste propósito, e incluso estar conectados a un sistema ó central domótica que se encargue de sus alertas y mantenimiento.

Si es un detector que utiliza pilas, éstas se gastan, y el detector deja de funcionar, con lo que se vuelve inservible. Para evitarlo, algunos están diseñados para emitir una señal de baja batería. También es posible que incorporen un botón de prueba, lo que permite verificar su funcionamiento. Los que no lo tienen pueden ser probados usando humo artificial. Se recomienda que se revisen las pilas cada 6 meses o más frecuentemente. También se recomienda que haya un detector por cada habitación.

También existen detectores cableados, conectados a un sistema central de detección de incendios, estos detectores no llevan pilas, emiten un pequeño destello de luz de LED para indicar su correcto funcionamiento, deben limpiarse periódicamente ya que su cámara puede ensuciarse con polvo, viruta de madera, o residuos de tela o pelo que pueden provocar un disparo erróneo. Según el artículo 154 del decreto 2393 tenemos que: “en los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro”.

1. Equipo de control y señalización.

Estará situado en lugar fácilmente accesible y de forma que sus señales puedan ser audibles y visibles. Estará provisto de señales de aviso y control para cada una de las zonas en que haya dividido la instalación industrial.

2. Detectores.

Situados en cada una de las zonas en que se ha dividido la instalación. Serán de la clase y sensibilidad adecuadas para detectar el tipo de incendio que previsiblemente pueda conducir cada local, evitando que los mismos puedan activarse en situaciones que no correspondan a una emergencia real.

Los límites mínimos referenciales respecto al tipo, número, situación y distribución de los detectores son los siguientes:

- a) Detectores térmicos y termovelocimétricos: 1 detector al menos cada 30 metros cuadrados e instalados a una altura máxima sobre el suelo de 7,5 metros.
- b) Detectores de humos: 1 detector al menos cada 60 metros cuadrados en locales de altura inferior o igual a 6 metros y cada 80 metros cuadrados si la altura fuese superior a 6 metros e inferior a 12 metros.
- c) En pasillos deberá disponerse de un detector al menos cada 12 metros cuadrados.

3. Fuente de suministro de energía.

La instalación estará alimentada como mínimo por dos fuentes de suministros, de las cuales la principal será la red general del edificio. La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de 72 horas de funcionamiento en estado de vigilancia y de una hora en estado de alarma.

3.2.2 Riesgos de Explosiones

En este punto, se debe considerar las explosiones producidas específicamente por materiales explosivos y en cantidades considerables; de acuerdo a esto, en la empresa no se detectó que se trabaje con materiales explosivos que necesiten un manejo especial. Aunque si se detectaron materiales inflamables que pueden ser potencialmente explosivos como la gasolina que ya se trataron anteriormente.

3.2.3 Riesgos de Hurto

En relación a los riesgos de hurto, se encontró en Siexpal dos principales riesgos que son los que se detallan a continuación:

Tabla 3.2.3: Principales Riesgos de Hurto

Área o Puesto de Trabajo	Tipo de Riesgo	Conclusión
Área de Guardia	Hurto por falta de control de ingresos y salidas	Riesgo medio: necesita corrección
Área de Producción	Personas ajenas a la empresa en áreas de producción sin identificación	Riesgo alto: requiere corrección prioritaria

Fuente: Autor

a) Hurto por falta de control de ingresos y salidas

Este tipo de riesgos atañe a toda la compañía y se debe principalmente a la falta de control en el acceso de personas desde el exterior de la empresa. Se recomienda realizar los siguientes correctivos:

1. Pedir la identificación personal (Cedula de Identidad) a todas las personas que ingresen a la empresa y devolverla al salir de la misma.
2. Llevar un registro de todas las personas que ingresen al recinto, con los siguientes datos:
 - a. Nombre completo y número de cedula
 - b. Hora de entrada
 - c. Hora de salida
 - d. Persona y lugar a donde se dirige
 - e. Motivo de su visita, en casos nuevos.
3. Dar al visitante una identificación colgante que lo identifique como persona externa a la empresa.

b) Personas ajenas a la empresa en áreas de producción sin identificación

Este aspecto es muy importante y sin embargo pasa desapercibido entre los trabajadores de producción, pero que es un factor de riesgo que provocaría pérdidas no solamente por hurto sino también humanas y económicas.

Se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Separar con mallas el área de producción del área de las oficinas administrativas y advertir con rótulos que es un área restringida a cualquier persona del exterior que sea ajena al proceso productivo.
2. Exigir el uso de casco protector y diferentes equipos de protección individual (como protectores de oído, ojos, etc.) donde se requiera, a las personas que llegan del exterior y visitan el área de producción, así como también, diferenciarlos con un color diferente de casco.
3. Exigir el uso de un gafete o identificación colgante, que se le otorgará en la garita al ingreso de la empresa, la cual deberá llevar consigo durante toda su visita al área de producción.
4. Los visitantes siempre deberán estar acompañados de un delegado del jefe de producción durante su visita a la empresa.

3.3 Propuesta de Mejoramiento de la Señalización de Seguridad

En Siexpal se encontró que no existe ni existió un plan de señalización de seguridad industrial, ya que solo se puede encontrar esfuerzos aislados de las personas que se han encontrado a cargo, pero no se han señalado varios sitios que si necesitan señales de prevención, información, localización, información, obligación, y delimitación de rutas.

3.3.1 Colores de Seguridad

Los colores de seguridad se atenderán a las especificaciones contenidas en las normas del INEN.

Tabla 3.3.1: Colores de seguridad

COLOR	SIGNIFICADO	COLOR DE CONTRASTE	INDICACIONES Y PERCEPCIONES
Rojo	Señal de prohibición	Blanco	Comportamientos peligrosos
	Peligro - alarma		Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios		Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia	Negro	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Blanco	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un E.P.I
Verde	Señal de salvamento o auxilio	Blanco	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro, locales.
	Situación de seguridad		Vuelta a la normalidad

Fuente: Norma INEN 439

Condiciones de utilización

1. Tendrán una duración conveniente, en las condiciones normales de empleo, por lo que se utilizarán pinturas resistentes al desgaste y lavables, que se renovarán cuando estén deterioradas, manteniéndose siempre limpias.

2. Su utilización se hará de tal forma que sean visibles en todos los casos, sin que exista posibilidad de confusión con otros tipos de color que se apliquen a superficies relativamente extensas. En el caso en que se usen colores para indicaciones ajenas a la seguridad, éstos serán distintos a los colores de seguridad.

3. La señalización óptica a base de colores se utilizará únicamente con las iluminaciones adecuadas para cada tipo de color.

3.3.2 Símbolos de Seguridad

Los símbolos de seguridad, que se encuentran presentes y se han utilizado en la señalización de la empresa, son los siguientes:

Señales de Advertencia

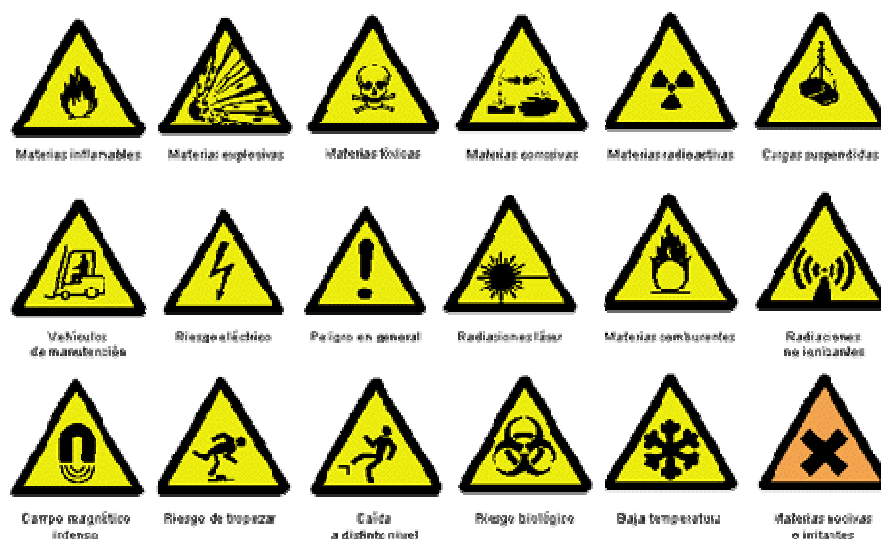


Fig. 3.3.2 (a): Señales de Advertencia

Señales de Prohibición



Fig. 3.3.2 (b): Señales de Prohibición

Señales de Obligación



Fig. 3.3.2 (c):Señales de Obligación

Señales de equipos de lucha contra incendios



Fig. 3.3.2 (d):Señales de equipos de lucha contra incendios

Señales de Salvamento o Socorro

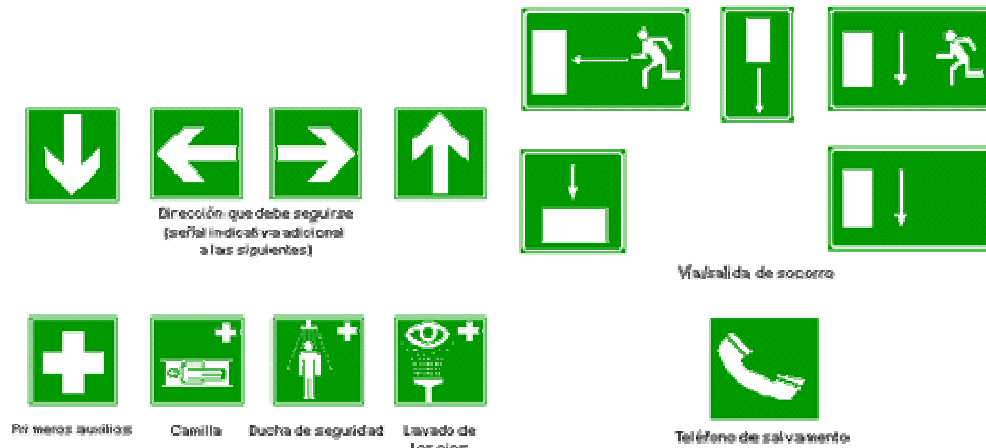


Fig. 3.3.2 (e):Señales de Salvamento o Socorro

Señal Complementaria de Riesgo Permanente



Fig. 3.3.2 (f): Señal Complementaria

Según la Norma Ecuatoriana INEN 439 tenemos la siguiente fórmula para el cálculo de las dimensiones de las señales de seguridad:

$$A = L^2 / 2000$$

Donde:

A = Superficie mínima de la señal en m²

L = Distancia máxima de observación en m.

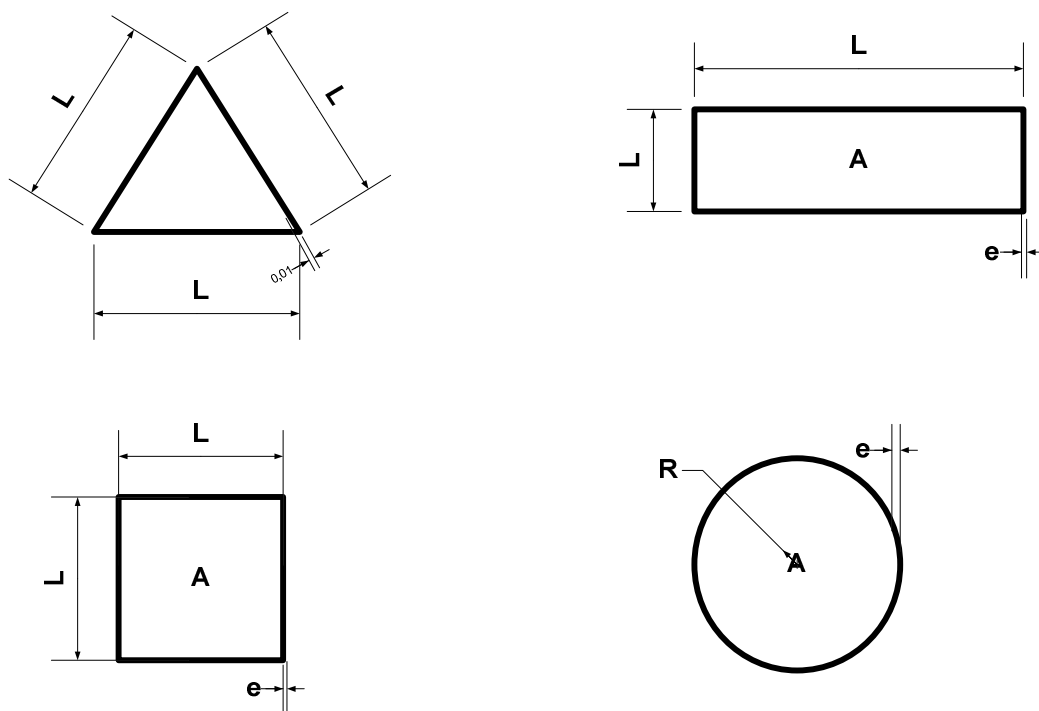


Fig. 3.3.2 (g):Dimensiones de Señales de Seguridad

Donde:

L = longitud lateral

e = espesor de la línea de contorno

A = área mínima de una señal

R = radio de la circunferencia

Esta relación sólo se aplica para distancias de 5m a 50m. Para distancias menores a 5m, el área de las señales será como mínimo de 125cm^2 . Para distancias mayores a 50m, el área de las señales será, al menos 12500cm^2 . La longitud y espesor de los bordes de estas señales pueden determinarse por las ecuaciones que se determinan a continuación:

Respecto al dimensionamiento de los triángulos equiláteros, aplicando lo expuesto anteriormente según norma UNE-1115-85 y para el supuesto de $L = 10$ metros es:

$$A \geq 10^2 / 2000; A \geq 0.05 \text{ m}^2 [1]$$

Según norma UNE-1011-90 serie A, la anchura del borde negro tendría que ser de $L/20$ siendo l la longitud del lado del triángulo equilátero. Su área A es:

$$A = \frac{\sqrt{3}}{4} L^2. \text{ De [1] se tiene: } \frac{\sqrt{3}}{4} L^2 \geq 0.05 ; L \geq 0.34 \text{ metros}$$

El triángulo, como mínimo, tendría un lado de $L = 340\text{mm}$ con un borde negro de anchura: $340/20 = 17 \text{ mm}$. Según el RD 485/1997 el color amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal. En este ejemplo, la superficie amarilla se considera que es la del triángulo equilátero de la señal menos el área de todo el borde.

$$\text{Área de todo el borde } A_L \approx 0.017 \times 3 \text{ l} = 0.01734 \text{ m}^2.$$

Comprobamos que:

$$A = \frac{\sqrt{3}}{4} L^2 = 0.05 \text{ m}^2, \text{ y que el área amarilla es:}$$

$$A - A_L = 0.033 \text{ m}^2 \text{ que resulta ser el 66\% de } A.$$

De esta manera quedarían diseñadas las señales de seguridad de advertencia de peligro por materias inflamables y tóxicas con forma triangular de lado 340mm que sería visible hasta una distancia máxima de 10 metros.

Los materiales utilizados para la creación de los letreros y la señalización serán resistentes al medio ambiente y que no necesiten de mucho mantenimiento como por ejemplo:

- Aluminio
- Zinc
- Lamina reflectiva
- Vinilo
- Acrílico
- Impresión en lona

El personal de mantenimiento y en general el de producción, debe recibir un curso sobre las protecciones que se deben seguir y las precauciones y en qué momentos utilizar casco, guantes, etc. de acuerdo al tipo de máquina que se utilice.

La señalización de la empresa se detalla en el planode la empresa, una imagen vale más que mil palabras

Ubicación de extintores:

Los extintores deberán estar correctamente etiquetados con la clase de agente contra incendios y a una altura de aproximadamente 1.20 metros.

El detalle de los lugares donde deberán instalarse dichos extintores de fuego necesarios se encuentra en el Anexo.

3.4 Propuesta de Mejoramiento en Limpieza y Orden

Recordemos las 5 eses en las que se basará la propuesta de mejoramiento de la limpieza y orden:

- Clasificar.(Seiri)
- Orden.(Seiton)
- Limpieza.(Seiso)
- Limpieza Estandarizada.(Seiketsu)
- Disciplina.(Shitsuke)

Se busca mejorar el ambiente de trabajo, y sobre todo reducir las causas potenciales de accidentes. Se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.Refirámonos a continuación a cada punto en cuestión:

SEIRI – CLASIFICAR

Consiste en retirar del área o estación de trabajo, todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas.

Una forma efectiva de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados o descartados es llamada "etiquetado en rojo". Una tarjeta roja (de expulsión) colocada a cada artículo que se

considera no necesario para la operación. Enseguida, estos artículos son llevados a un área de almacenamiento transitorio. Si se confirma que son innecesarios, se dividirán en dos clases, los utilizables para otra operación y los inútiles para que sean descartados.

A este paso de ordenamiento se lo considera una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: herramientas rotas, aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima. Este paso también ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

Además:

- Se debe implementar un sistema de **Inventario** de maquinaria y equipos y todo lo que se encuentra en la planta que sea de propiedad de la empresa; porque actualmente no se posee un inventario actualizado, tampoco se encuentran identificados claramente los bienes de la empresa y su pertenencia.
- Se debe implementar una estructura de códigos de la siguiente manera:
Se recomienda establecer una estructura de codificación de las máquinas, equipos, sistemas, instalación, etc., partiendo de tres aspectos:
 1. Ubicación dentro del entorno seleccionado
 2. Tipo de maquinaria, equipo, sistema, instalación, etc., que se desea realizar el mantenimiento
 3. Número de identificación de la máquina, equipo, sistema, etc.
 4. Seccionar la máquina en conjunto, sub-conjunto, pieza

Este código debe ser capaz de identificar y localizar a los equipos y sus componentes de una manera clara y sencilla por ejemplo:

TMB-T-01-001

TMB..... Taller de Mecanizado Básico

TR Taladradora Radial

001 11

001 Según el plano de la máquina corresponde a la base

- Eliminar información innecesaria, que nos pueden conducir a errores de interpretación o de actuación.

- Se debe preparar un informe, donde se registre el avance de las acciones planificadas y los beneficios obtenidos. El encargado de la aplicación del plan de las 5'S debe publicarlo constantemente.

SEITON – ORDENAR

UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR

Los métodos más utilizados para organizar – ordenar son:

1. Controles visuales

2. Mapa “5S”.

1. Controles visuales

Se utiliza para informar de manera fácil y sencilla alguna de las siguientes características:

- Sitio donde se encuentran los elementos.
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deban realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos. Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados. Sentido de giro de motores.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y acusadores.
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

2. Mapa “5S”

El Mapa “5S”, es un gráfico que permite mostrar donde ubicar los extintores de fuego, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape el almacén de herramientas, de seguridad, armarios con documentos, etc.

Algunos principios a utilizar para encontrar la mejor ubicación y localización son:

- Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano.
- Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función producto.
- Almacenaje según su función que almacena juntas las herramientas que cumplen funciones similares;
- Almacenaje en productos almacena juntas las herramientas que se usan en el mismo producto.

Para identificar las localizaciones seleccionadas y saber donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio se pueden utilizar:

- Indicadores de ubicación.
- Indicadores de cantidad.
- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Localización de stocks.

- Lugar de almacenaje de equipos.
- Procedimientos estándares.
- Disposición de las máquinas.
- Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.
- Marcación con colores.

SEISO – LIMPIAR

LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN

Para crear y mantener el hábito de tener el sitio de trabajo en correctas condiciones, Seiso debe implantarse siguiendo los siguientes pasos:

Campaña de limpieza.

- Realizar una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las “5S.”
- Eliminar los elementos innecesarios.
- Limpiar equipos, pasillos, armarios, almacenes, etc.
- Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente.

Al implantar esta jornada crea la motivación para iniciar el trabajo de mantenimiento y continuar con las siguientes etapas de las 5’S.

Planificar el mantenimiento de la limpieza.

- Asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta por el encargado del área.
- Dividir y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador, si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja

Preparar el manual de la limpieza.

- Incluir un gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua.
- Incluir también, la frecuencia y tiempo medio establecido para su realización.
- Incluir inspecciones antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno.
- Establecer tiempos para las actividades, de modo que formen parte del trabajo diario.

El manual de limpieza debe incluir:

- Fotografía o gráfico del equipo, donde se indique la asignación de zonas del taller.
- Mapa de seguridad del equipo, indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar.
- Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.
- Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo.
- Los estándares deben contener fotografías, que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

Implantación de la limpieza.

- Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación.
- Asegurar la limpieza de grietas tales como: suelo, paredes, cajones, máquinas, ventanas, etc.
- Remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos
- Rescatar los colores de la pintura del equipo ocultos por el polvo.
- Retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y cualquier otra materia extraña depositada sobre las superficies.
- No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

- Tomar información sobre las áreas de acceso difícil, para que en el futuro se pueda realizar acciones kaizen.
- Guardar la información en fichas para su posterior análisis y planificación.

SEIKETSU - ESTANDARIZAR

PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA

El estandarizar sólo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores.

Fases de Implantación:

Asignar trabajos y responsabilidades.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de Limpieza.
- Tablón de gestión visual, donde se registra el avance de cada “S” implantada.
- Programa de trabajo Kaizen, para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

Integrar las acciones Seiri, Seiton, y Seiso en los trabajos de rutina.

- Las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación se facilita con los estándares de limpieza de mantenimiento autónomo.
- El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.
- Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar “vínculos” con los estándares.
- Las normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de gestión y este muy cerca del equipo.

SHITSUKE – DISCIPLINA

CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES

Significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos.

La aplicación de Shitsuke, exige la convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. La dirección de la empresa debe liderar esta convergencia para el logro de metas comunes de las personas, clientes y organización.

- Las “5S” no se tratan de ordenar en un documento por mandato “implante las 5S”.
- Es indispensable introducir la disciplina mediante el entrenamiento de “aprender haciendo”
- No se trata de construir “carteles” con frases, eslóganes o caricaturas para sensibilizar al trabajador siendo las técnicas de marketing interno las que servirán puntualmente.

La Dirección

Tiene como compromiso:

- Crear un equipo líder para la implantación de las 5”S” en toda la planta.
- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las “5S”.
- Suministrar los recursos necesarios para su implantación.
- Asignar el tiempo para la práctica de las “5S”.
- Participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Participar en las auditorias de progreso (semestral o anual)
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las “5S”

Los trabajadores

Tienen como compromiso:

- Asumir con entusiasmo la implantación de las “5S”.
- Colaborar en su difusión.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorias de rutina establecidas.
- Solicitar al jefe del área los recursos que se necesitan para implantar las “5S”.
- Involucrarse directamente en la innovación de planes de mejora continua.
- Participar activamente en la promoción de las “5S”.

3.5 Propuesta sobre el Uso de Equipos de Protección Individual (EPI)

Es cierto que en la empresa, varios trabajadores tienen plena conciencia sobre los beneficios del uso de equipo de protección industrial y su importancia; sin embargo, aun existen lugares y personas que requieren esa protección pero que no la tienen. A continuación, serán referidos los lugares y personas que necesitan alguna protección individual y no la tienen de acuerdo al tipo de protección.

3.5.1 Equipo para Protección de la Cabeza

Tenemos los equipos de acuerdo a la siguiente clasificación:

3.5.1.1 Protección del Cráneo

Lo primordial para la protección del cráneo, siempre ha sido el casco protector, que es lo más seguro y confiable contra objetos que pueden caer sobre la cabeza y protegen de golpes en la cabeza de cualquier tipo. En este caso se tienen las siguientes recomendaciones:

- Toda persona que ingrese al área de producción deberá llevar casco de protección para la cabeza.
- Adicionalmente, el casco deberá ser de un color que distinga entre jefes, obreros y personas ajenas al proceso productivo así como invitados ocasionales.
- Pedir a los trabajadores y a todas las personas que los utilizan que se aseguren de tener bien sujeto el casco a su cabeza.
- En caso de existir algún tipo de desperfecto remitir el casco a la bodega o a el supervisor de seguridad, para realizar el posterior reemplazo o a su vez la reparación del mismo.
- A cada trabajador se le dará un casco, que deberá cuidarlo y mantenerlo en buenas condiciones.
- En los trabajos en que, requiriéndose el uso de casco, exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica.

3.5.1.2 Protección del Oído

El ruido, es uno de los problemas más comunes de riesgo ambiental que existe en la actualidad.

- Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá, en todo caso, realizar las operaciones siguientes:
 - a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.
 - b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.
 - c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico:
 - Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.
 - Cuando se utilicen protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales

- Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.
- Para las personas que visitan las instalaciones de producción, se mantendrá un stock de protectores auditivos desechables y se instruirá en su correcto uso antes de ingresar al recinto.

3.5.1.3 Protección de los Ojos

En este caso, no se tratará únicamente de la protección a los ojos, sino que también se incluirá la cara o rostro que también es muy importante.

- Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:
 - a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
 - b) Acción de polvos y humos.
 - c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos.
 - d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
 - e) Radiaciones peligrosas, por su intensidad o naturaleza.
 - f) Deslumbramiento.
- Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:
 - a) Ser ligeros de peso, y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.
 - b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.
 - c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión

normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.

- Se recomienda el uso de gafas anti radiación UV, para las personas del personal administrativo, que permanecen la mayor parte del tiempo frente al computador ya que puede producir cataratas y diversas afecciones a los ojos.
- La protección de los ojos se realizará mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferentes tipos de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.
Para la soldadura oxiacetilénica y para la soldadura por arco, se deberán utilizar únicamente los vidrios aprobados con la protección necesaria y número de oscuridad entre los límites permitidos.
- Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.
- Para conservar la buena visibilidad a través de los oculadores, visores y placas filtro, se realiza en las siguientes operaciones de mantenimiento:
 - a) Limpieza adecuada de estos elementos.
 - b) Sustitución, siempre que se les observe alteraciones que impidan la correcta visión.
 - c) Protección contra el roce, cuando estén fuera de uso.
- Periódicamente deben someterse a desinfección, según el proceso pertinente para no afectar sus características técnicas y funcionales.
- La utilización de los equipos de protección de cara y ojos, será estrictamente personal.

3.5.1.4 Protección Respiratoria

En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias, que cumplan las características siguientes:

- a) Se adapten adecuadamente a la cara del usuario.
- b) No originen excesiva fatiga a la inhalación y exhalación.
- c) Tengan adecuado poder de retención, en el caso de ser equipos dependientes.
- d) Posean las características necesarias, de forma que el usuario disponga del aire que necesita para su respiración, en caso de ser equipos independientes.

La elección del equipo adecuado se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Para un ambiente con deficiencia de oxígeno, será obligatorio usar un equipo independiente, entendiéndose por tal, aquel que suministra aire que no procede del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario.
- b) Para un ambiente con cualquier tipo de contaminantes tóxicos, bien sean gaseosos y partículas o únicamente partículas, si además hay una deficiencia de oxígeno, también se habrá de usar siempre un equipo independiente.

Para un ambiente contaminado, pero con suficiente oxígeno, se adoptarán las siguientes normas:

- Si existieran contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente.
- De haber contaminantes gaseosos con riesgos de intoxicación no inmediata, se usarán equipos con filtros de retención física o química o equipos independientes del ambiente.
- Cuando existan contaminantes gaseosos y partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente.

- En el caso de contaminantes gaseosos y partículas se usarán equipos con filtros mixtos, cuando no haya riesgo de intoxicación inmediata.
- En presencia de contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata y partículas, se usarán equipos independientes del ambiente.
- Para evitar la acción de la contaminación por partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente.
- Los riesgos de la contaminación por partículas que puedan producir intoxicación no inmediata se evitarán usando equipos con filtros de retención mecánica o equipos independientes del ambiente.

Para hacer un correcto uso de los equipos de protección personal de vías respiratorias, el trabajador está obligado, en todo caso, a realizar las siguientes operaciones:

- a) Revisar el equipo antes de su uso, y en general en períodos no superiores a un mes.
- b) Almacenar adecuadamente el equipo protector.
- c) Mantener el equipo en perfecto estado higiénico.

Periódicamente, y siempre que cambie el usuario, se someterán los equipos a un proceso de desinfección adecuada, que no afecte a sus características y eficiencia. Los equipos de protección de vías respiratorias, deben almacenarse en lugares preservados del sol, calor o frío excesivos, humedad y agresivos químicos. Para una correcta conservación, se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos, en sus correspondientes estuches. En Siexpal, únicamente se hace necesaria la protección con máscara para polvo y cuarto de máscara, cuando se trate de exposición a líquidos como desengrasantes o Tiñer.

3.5.2 Equipo para Protección del Cuerpo

Hablar de equipo de protección del cuerpo, es generalizar la protección a todas partes del cuerpo; pero se hace necesaria dividirla en las siguientes partes:

3.5.2.1 Protección del Tronco

Uso de la ropa protectora:

Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.

La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

- a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.
- b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.
- c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.
- d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgos derivados de máquinas o elementos en movimiento.
- e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.
- f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

Cuando un trabajo determine exposición a lluvia, será obligatorio el uso de ropa impermeable.

Siempre que las circunstancias lo permitan las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas, que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.

Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones o similares, para evitar la suciedad y

el peligro de enganche, así como el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares y anillos.

Se consideran ropas o vestimentas especiales de trabajo aquellas que, además de cumplir lo especificado para las ropas normales de trabajo, deban reunir unas características concretas frente a un determinado riesgo.

En las zonas en que existen riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.

Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.

En aquellos trabajos que haya de realizarse en lugares oscuros y exista riesgo de colisiones o atropellos, deberán utilizarse elementos reflectantes adecuados.

El personal de mantenimiento en la empresa Siexpal debe utilizar mandil u overol de jean en todo momento sobre todo cuando realice trabajos de soldadura.

El personal de producción debe utilizar el uniforme de la empresa en todo momento mientras se encuentre en labores.

3.5.2.2 Protección de las Extremidades

Protección de las extremidades superiores:

La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

- a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
- b) Impactos o salpicaduras peligrosas.
- c) Cortes, pinchazos o quemaduras.

- d) Contactos de tipo eléctrico.
- e) Exposición a altas o bajas temperaturas.
- f) Exposición a radiaciones.

Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:

- a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida.
- b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias.
- c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración.

Cuando se manipulen sustancias tóxicas o infecciosas, los elementos utilizados deberán ser impermeables a dichos contaminantes. Cuando la zona del elemento en contacto con la piel haya sido afectada, se procederá a la sustitución o descontaminación.

En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá utilizarse guantes aislantes. Para alta tensión serán de uso personal y deberá comprobarse su capacidad dieléctrica periódicamente, observando que no existan agujeros o melladuras, antes de su empleo.

En ningún caso se utilizarán elementos de caucho natural para trabajos que exijan un contacto con grasa, aceites o disolventes orgánicos.

Después de su uso, se limpiarán de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

Protección de las extremidades inferiores:

Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:

- a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
- b) Perforación o corte de suelas del calzado.

- c) Humedad o agresivos químicos.
- d) Contactos eléctricos.
- e) Contactos con productos a altas temperaturas.
- f) Inflamabilidad o explosión.
- g) Deslizamiento.
- h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

En trabajos específicos utilizar:

- a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.
- b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizará un calzado de seguridad adecuado provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.
- c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores, que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.
- d) El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizará calzado perfectamente conductor.
- e) Para los trabajos de manipulación o contacto con sustancias a altas temperaturas, los elementos o equipos de protección utilizados serán incombustibles y de bajo coeficiente de transmisión del calor.

Los materiales utilizados en su confección no sufrirán merma de sus características funcionales por la acción del calor. En ningún caso tendrán costuras ni uniones, por donde puedan penetrar sustancias que originen quemaduras.

Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.

La protección de las extremidades inferiores se completará, cuando sea necesario, con el uso de cubrepies y polainas u otros elementos de características adecuadas.

Los calzados de caucho natural no deberán ponerse en contacto con grasas, aceites o disolventes orgánicos. El cuero deberá embetunarse o engrasarse periódicamente, a objeto de evitar que mermen sus características.

El calzado de protección será de uso personal e intransferible. Estos equipos de protección se almacenarán en lugares preservados del sol, frío, humedad y agresivos químicos.

Cinturones de seguridad:

Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad, en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

En aquellos casos en que se requiera, se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivos amortiguadores de caída, empleándose preferentemente para ello los cinturones de tipo arnés.

Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.

Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.

Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente y no inflamable. Se vigilará especialmente la resistencia del punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.

Todo cinturón que haya soportado una caída deberá ser desechado, aun cuando no se le aprecie visualmente ningún defecto.

No se colocarán sobre los cinturones pesos de ningún tipo, que puedan estropear sus elementos componentes, ni se someterán a torsiones o plegados que puedan mermar sus características técnicas y funcionales. Los cinturones se mantendrán en perfecto estado de

limpieza, y se almacenarán en un lugar apropiado preservado de radiaciones solares, altas y bajas temperaturas, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

3.6 Propuesta para Aplicación de Exámenes Médicos a los Trabajadores

Las acciones preventivas, para evitar la aparición de las diferentes condiciones que afectan la salud y las que fomentan la mejoría de la calidad de vida en lo relacionado con la salud son prioritarias, tanto a nivel laboral como extra laboral.

El diagnóstico de las enfermedades ocultas, mucho antes que aparezcan las manifestaciones clínicas, es la mejor forma de trabajo si se quiere intervenir positivamente ante ellas. Es por esto que, el papel fundamental de un sistema de vigilancia epidemiológica es la recolección de información para tomar decisiones en cuanto al control del factor de riesgo objeto de estudio y la prevención del evento. Con el fin de cumplir con este objetivo, la información obtenida en este sistema debe ser veraz, oportuna, clara y confiable y, debe difundirse a todas las personas de la organización, especialmente a aquellas con responsabilidad para ejecutar actividades.

Desde este punto de vista, los exámenes médicos ocupacionales deberán enmarcarse dentro de un Sistema integral de Vigilancia Epidemiológica Ocupacional, con el fin de que se cumplan sus objetivos fundamentales y se constituyan en una herramienta no sólo para el diagnóstico de las enfermedades comunes y de tipo ocupacional, sino también, para la prevención de las enfermedades que pudiesen sobrevenir al trabajador como consecuencia de la exposición a los diferentes factores de riesgo presentes en los ambientes de trabajo y en su vida cotidiana.

Se hace necesario establecer las actividades de los subprogramas de medicina preventiva y del trabajo, relacionadas con:

- Realización de exámenes médicos, clínicos y para-clínicos para admisión, ubicación según aptitudes, periódicos ocupacionales, cambios de ocupación, reingreso al trabajo, retiro y otras situaciones que alteren o puedan traducirse en riesgos para la salud de los trabajadores.

- Desarrollo de actividades de vigilancia epidemiológica en función de los riesgos inherentes al trabajo, conjuntamente con el subprograma de higiene y seguridad industrial, que incluyan como mínimo: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y panorama de factores de riesgo.
- Desarrollo de actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a empresarios y trabajadores, en coordinación con el subprograma de higiene y seguridad industrial.
- Investigación y análisis de las enfermedades ocurridas, para determinar sus causas y establecer las medidas preventivas y correctivas necesarias.

La finalidad de la evaluación del estado de salud de los trabajadores radica, además de cumplir con un requisito legal, en la necesidad de conocer el impacto de las condiciones de trabajo en la salud del trabajador, asegurar que el trabajador tenga buena aptitud para desarrollar las actividades que realiza en su puesto de trabajo, conocer si sus características personales pueden convertirse en factor de riesgo para accidentalidad para sí mismo o para terceros; y conocer si su estado de salud puede verse deteriorado por el oficio desempeñado o por las condiciones medio ambientales del puesto de trabajo.

Con el fin de cumplir con los anteriores objetivos es fundamental la implementación de protocolos de exámenes médicos ocupacionales, basados en tres pilares:

1. Investigación de aquellos aspectos de la salud, relacionados directamente con las características del puesto de trabajo desempeñado, con el fin de conocer cómo las condiciones de trabajo influyen en el estado de salud del trabajador.
2. Estudio de los factores de riesgo extra-laborales, que de una u otra forma inciden en el estado de salud del trabajador y que, de acuerdo con el oficio a desempeñar lo hacen vulnerable a los factores de riesgo existentes en el puesto de trabajo.
3. Conocimiento de los hábitos sanitarios y estilos de vida saludables del trabajador, que directa o indirectamente puedan incidir en su estado de salud.

Es importante tener en cuenta que, si se quiere lograr el mayor éxito en la selección y administración del talento humano en las empresas, los exámenes médicos ocupacionales deberán

ser realizados como una acción conjunta de un equipo interdisciplinario, que tenga un buen conocimiento de la empresa en general, así como de las diferentes estaciones de trabajo en particular.

Clasificación de los exámenes médicos ocupacionales:

- Examen médico de pre empleo o de ingreso.
- Examen médico periódico o de seguimiento.
- Examen médico de retiro o de egreso.

3.6.1 Examen de Ingreso

Constituye un paso más en el proceso de selección de talento humano que realiza la empresa, y por lo tanto, es tan importante como los demás requisitos exigidos por la misma.

El examen médico de pre-empleo, es un componente importante de la historia clínica del trabajador y en él se deberá tener en cuenta: los antecedentes patológicos personales y familiares, los antecedentes ocupacionales, el examen físico completo y los exámenes paraclínicos (pruebas tamices o pruebas clínicas, según el caso).

Sólo deberán elegirse aquellos que realmente sean útiles para la vigilancia epidemiológica de los factores de riesgo, a los cuales se expondrá el trabajador y además, se le deberá explicar al trabajador que tipo de examen es, cuál es su razón de ser y si su realización implica algún riesgo para su integridad física (consentimiento informado). En este orden de ideas, los exámenes paraclínicos que se soliciten deberán ser seleccionados en primera instancia por el equipo de salud ocupacional de la empresa, de acuerdo con el perfil de factores de riesgo a los cuales se encuentra expuesto el trabajador, y en segunda instancia por los médicos basados en la historia clínica y en el examen físico realizado al trabajador.

• Objetivos

1. Realizar un diagnóstico general de las condiciones de salud del trabajador aspirante.

2. Evaluar las capacidades físicas y mentales del aspirante, para desempeñar el cargo que le será asignado.
3. Identificar patologías preexistentes al momento del examen, y que potencialmente pudieran verse agravadas por la exposición a los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo.
4. Servir de base para futuras evaluaciones, ya sea como simples controles médicos o como componentes de los diferentes sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional que adelanta la empresa.
5. Ubicar al trabajador donde mejor pueda desempeñarse, sin riesgo a sufrir menoscabo en sus condiciones de salud física y mental, teniendo en cuenta sus características antropométricas, fisiológicas, psicológicas, intelectuales y sociales.

El examen médico de pre empleo, deberá partir del análisis individualizado de cada uno de los oficios, considerando como mínimo las siguientes variables:

- Especificaciones generales del cargo.
- Requerimientos fisiológicos, psicológicos e intelectuales necesarios para el desempeño de las funciones inherentes al cargo.
- Las limitaciones que el medio ambiente laboral pueda imponer al trabajador en proceso de selección.

3.6.2 Exámenes Periódicos

Como su nombre lo dice, el examen médico periódico o de seguimiento consiste en un reconocimiento médico periódico de los trabajadores a intervalos regulares. La periodicidad deberá estar acorde con la magnitud de los factores de riesgo a los cuales se encuentra expuesto el trabajador y al estado de salud de éste. Los exámenes médicos periódicos deberán estructurarse como apoyo a los programas de vigilancia epidemiológica ocupacional que desarrolla la empresa.

- **Objetivos**

1. Identificar los trabajadores, con un especial grado de susceptibilidad a un determinado factor de riesgo con el fin de establecer acciones de control (protección o reubicación).
2. Determinar en el tiempo el estado de salud del trabajador, de acuerdo al oficio que éste realiza y el grado de deterioro de sus capacidades, comparadas con sus condiciones de salud al momento del ingreso.
3. Definir si el estado de salud del trabajador sigue siendo compatible con las condiciones del puesto de trabajo.
4. Evaluar la efectividad de las medidas de control implementadas por la empresa.

La periodicidad de las evaluaciones médicas ocupacionales periódicas, estará determinada por las características de los riesgos a los que el trabajador está expuesto (tipo de factor de riesgo, intensidad, tiempo de exposición), por el estado de salud y la susceptibilidad individual del trabajador, por la merma de capacidades que se pueden presentar como consecuencia del proceso natural de envejecimiento, por los recursos de la empresa y por las normas vigentes.

Los exámenes médicos ocupacionales periódicos y los exámenes para-clínicos periódicos no deberán realizarse como exámenes de rutina, sino que deberán enmarcarse dentro una metodología selectiva, determinada por la edad, el sexo, el perfil epidemiológico y los diferentes factores de riesgo a los que se encuentra expuesto el trabajador en su puesto de trabajo.

3.6.3 Exámenes de Retiro

A la expiración del contrato de trabajo, el empleador deberá hacerle practicar al trabajador que lo solicite, un examen médico de egreso y deberá darle certificación sobre el particular. El trabajador deberá practicarse éste examen en los cinco días siguientes a la fecha de expiración del contrato. Con el examen médico de retiro se busca determinar si hubo algún daño sobre las condiciones de salud del trabajador durante su desempeño laboral.

- **Objetivos**

1. Determinar el estado de salud del trabajador al momento de su retiro de la empresa.
2. Sustentar posibles reclamaciones de parte del trabajador hacia la empresa.
3. Respaldar la defensa de la empresa frente a las posibles reclamaciones por parte del trabajador.
4. Conocer en cierta medida el futuro laboral del trabajador.
5. Evaluar, así sea en forma tardía, la efectividad de las medidas de control instauradas en la empresa.

Tabla 3.6.3: Ejemplo de Condiciones de Salud

FACTOR DE RIESGO A EVITAR	LIMITANTE	EXAMEN PARA EVALUACIÓN
• Ruido	• Disminución parcial de la capacidad auditiva (sordera neurosensorial)	• Audiometría clínica
• Vibraciones	• Aumento de la fragilidad vascular	• Integridad del sistema vascular periférico
• Material particulado: sílice, algodón, carbón, asbesto, entre otros.	• Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	• Rayos X de tórax • Espirometría
• Sustancias químicas en general.	• Susceptibilidad personal a una sustancia química	• Inhibición de colinesterasas • Mercurio en orina de 24 horas • Protoporfirina zinc eritrocítica – ZPP • Medición de metabolitos. • Test de discromatopsia
• Condiciones ergonómicas desfavorables	• Escoliosis • Artrosis • Hiperlordosis	• Rayos X de columna lumbosacra

	<ul style="list-style-type: none"> • Discopatías • Desórdenes por trauma acumulativo 	
<ul style="list-style-type: none"> • Radiaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Embarazo • Antecedentes personales de cáncer • Enfermedades de la glándula tiroides 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de embarazo • Examen hematológico completo • Espermograma • Estudio de cromosomas
<ul style="list-style-type: none"> • Biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes de Hepatitis B, sífilis o lúes • HIV positivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Anticuerpos contra Hepatitis B • Serología VDRL • Anticuerpos contra HIV

Todos los exámenes deberán ser realizados por médico especialista en salud ocupacional.

3.7 Propuesta de Planes de Emergencia

Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.

Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.

En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200.

Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquéllas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula:

Ancho en metros = $0,006 \times \text{número de trabajadores usuarios}$. Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.

Se procurará que la puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanezcan abiertas durante los períodos de trabajo, y en todo caso serán de fácil y rápida apertura.

Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquéllos.

3.7.1 Evacuación de Emergencia

En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior; situadas en dos lados distintos del local. Se procurará que permanezcan abiertas, o en todo caso, serán de fácil y rápida apertura. Ningún puesto de trabajo distará de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida.

3.7.1.1 Rutas de Escape

En los centros de trabajo donde sean posibles incendios de rápida propagación, existirán al menos dos puertas de salida en direcciones opuestas. En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de "Salida de emergencia".

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.

La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua.

Todas las salidas estarán debidamente señalizadas, y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización.

Todo operario deberá conocer las salidas existentes.

No se considerarán salidas utilizables para la evacuación, los dispositivos elevadores, tales como ascensores y montacargas. La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia, el cual se hará conocer a todos los usuarios.

3.7.1.2 Puntos de Encuentro

En caso de evacuación, es necesario que las personas se pongan en contacto en un punto de encuentro de fácil localización. Las rutas de escape y puntos de encuentro se detallaran más adelante en el mapa de evacuación.

3.7.2 Brigadas Contra Incendio

Las brigadas contra incendio estarán conformadas de la siguiente manera:

Tabla 3.7.2: Brigadas contra incendio

Turno del Día	
1 Jefe de Brigada	Jefe de Seguridad Industrial
2 Brigadistas	1 empleado de producción y 1 empleado de mantenimiento
Turno de la Noche	
Jefe de Brigada	1 empleado de mantenimiento
Brigadista	1 empleado de producción

Fuente: Autor

3.7.2.1 Elaboración del Mapa de Evacuación

En el Mapa de Evacuación se encuentran detallados las rutas de escape y los puntos de encuentro; además de lugares de interés para casos de emergencia como lo son los puestos de primeros auxilios o botiquines.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DE CREACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

En este capítulo se tratará sobre la creación del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional; pero sobre todo de la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.1 Conformación del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo

De acuerdo al artículo 14 del Decreto 2393:

“En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el período para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y Secretario.”

Para ser miembro del Comité se requiere trabajar en la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial.

Los representantes de los trabajadores serán elegidos por el Comité de Empresa, donde lo hubiere; o, por las organizaciones laborales legalmente reconocidas, existentes en la empresa, en proporción al número de afiliados. Cuando no exista organización laboral en la empresa, la elección se realizará por mayoría simple de los trabajadores, con presencia del Inspector del Trabajo.

Los titulares del Servicio Médico de Empresa y del Departamento de Seguridad, serán componentes del Comité, actuando con voz y sin voto.

Todos los acuerdos del Comité se adoptarán por mayoría simple y en caso de igualdad de las votaciones, se repetirá la misma hasta por dos veces más, en un plazo no mayor de ocho días. De subsistir el empate se recurrirá a la dirimencia de los Jefes de Riesgos del Trabajo de las jurisdicciones respectivas del IESS.

Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y al IESS, así como al empleador y a los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.

El Comité sesionará ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente grave o al criterio del Presidente o a petición de la mayoría de sus miembros.

Las sesiones deberán efectuarse en horas laborables. Cuando existan Subcomités en los distintos centros de trabajo, éstos sesionarán mensualmente y el Comité Central o Coordinador bimensualmente.

Los miembros del Comité durarán en sus funciones un año, pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

Son funciones del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada Empresa, las siguientes:

- a) Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
- b) Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa, a tramitarse en el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.
- c) Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.
- d) Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.

- e) Realizar sesiones mensuales en el caso de no existir subcomités en los distintos centros de trabajo y bimensualmente en caso de tenerlos.
- f) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos, y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.
- g) Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- h) Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo.

4.2 Elaboración del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo

De conformidad con el artículo 441 del Código de Trabajo; en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores, los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, el Plan o Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años.

4.2.1 Razón Social y Domicilio

Sistema de Extracción de Aceite y Pasta de Palmiste SIEXPAL S.A.; ubicada en la ciudad de Santo Domingo en el By Pass Esmeraldas-Chone Vía Colorados del Búa.

Actividad Económica

La empresa SIEXPAL S.A. se dedica a la extracción de pasta y aceite de palmiste.

4.2.2 Política Empresarial

Es compromiso de todos quienes conformamos SIEXPAL S.A. ofrecer los mejores productos y el mejor servicio hacia nuestros clientes; además prevenir lesiones personales, daños materiales y riesgos de incendios implementando buenas prácticas de Seguridad Industrial y Salud. Nos comprometemos por el mejoramiento continuo de todos los procesos, maquinarias y equipos para evitar la contaminación ambiental, disminuir los riesgos y aumentar la productividad.

Es compromiso de la Gerencia la capacitación y formación del personal y el cumplimiento de la Legislación vigente.

4.2.3 Objetivos del Reglamento

Los objetivos fundamentales del presente reglamento son los siguientes:

- Elaborar resoluciones que conlleven a reglamentos sobre seguridad y salud ocupacional para la aplicación explícita en esta empresa.
- Conocer todos los puntos importantes a tratarse y estudiarlos individualmente para la elaboración de reglas concretas de seguridad y salud que permitan un mejor desenvolvimiento dentro de la empresa.
- Instruir a los empleados y a todos los que conforman la empresa sobre las leyes que se hacen necesarias respetar y hacerlas cumplir.
- Socializar y dar a conocer a todos los empleados y trabajadores de la empresa la investigación realizada sobre riesgos de seguridad y sus propuestas de mejora así como también involucrarlos.

Disposiciones Reglamentarias:

Sobre las obligaciones de los empleadores.

Son obligaciones generales de los personeros o empleadores de la empresa, las siguientes:

1. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores, en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

7. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.

8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene.

12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa.

Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.

13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.

14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

Además, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:

1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.

2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.

Sobre las obligaciones de los intermediarios.

Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en el presente Reglamento para los empleadores, son también aplicables a los subcontratistas, enganchadores, intermediarios y en general a todas las personas que den o encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores.

Sobre las obligaciones de los trabajadores.

Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.

Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.

Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.

Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.

Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

4.2.4 Resoluciones del Comité de Seguridad Industrial

4.2.4.1 Del Servicio Medico

Art. 1.-El empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Dispondrá, además de un local destinado a enfermería.

Art. 2.- Si en el concepto del médico o de la persona encargada del servicio, según el caso, no se pudiera proporcionar al trabajador la asistencia que precisa, en el lugar de trabajo, ordenará el traslado del trabajador, a costo del empleador, a la unidad médica del IESS o al centro médico más cercano del lugar del trabajo, para la pronta y oportuna atención.

Art 3.- Revisar periódicamente las medicinas y los medicamentos; mantener el stock necesario y revisar las fechas de vencimiento.

4.2.4.2 De las Responsabilidades de Gerentes, Jefes y Supervisores

Son responsabilidades de Gerentes, Jefes y Supervisores los siguientes:

Art 4.- Cumplir y hacer cumplir el presente Reglamento de Seguridad y Salud dentro de la empresa.

Art 5.- Manejar adecuadamente y con responsabilidad y ética las estadísticas de la empresa en todo lo relacionado a la seguridad y salud.

Art 6.- Mantener informado y recordar intermitentemente las buenas prácticas de seguridad en la empresa.

Art 7.- Escuchar todos los consejos y recomendaciones de los trabajadores procurando ser lo más imparcial posible y tratando de poner en práctica las buenas ideas.

Art 8.- Mantener siempre una comunicación bi-direccional entre empleado y empleador.

Art 9.- Prohibir la utilización de maquinaria o equipo en mal estado.

Art 10.- Revisar siempre el correcto comportamiento de los empleados de acuerdo a las normas aquí expuestas y a las buenas costumbres.

4.2.4.3 Del Empleo a Poblaciones Vulnerables

Art 11.- Empleo del personal femenino

1. Las mujeres que se encuentren o se crea que estén en estado de embarazo, no podrán acercarse a sitios donde se esté utilizando la soldadura por arco eléctrico.
2. El personal femenino no deberá levantar pesos de más de 50 libras, sea de las condiciones que fuere.
3. Siempre mantener el principio de equidad de género para la realización de trabajos y posibilidades de superación personal; además recoger las leyes que se encuentran detalladas en el código del trabajo del artículo 152 al 156.

Art 12.- Empleo de menores de edad

1. Se prohíbe a los menores de 18 años y a mujeres en gestación de cinco meses en adelante realizar trabajos expuestos a rayos infrarrojos.
2. Se prohíbe contratar a menores de 15 años para realizar trabajos dentro de la empresa, de acuerdo al artículo 134 del código de trabajo.
3. Si se contratare personas entre 15 y 18 años de edad se debe seguir el reglamento impuesto en el código del trabajo del artículo 134 al 151 para este caso especial.

Art 13.- Empleo de personas con discapacidad.

- 1.- Mantener siempre, por lo menos, el 5% (cinco por ciento) de personal discapacitado empleado dentro de la empresa y así cumplir las disposiciones del CONADIS.
2. Brindar todas las facilidades de acceso y de movilidad necesarias para que todos tengan acceso a la mayor cantidad de áreas de la empresa.

Art 14.- Empleo de personal tercerizado

1. Evitar contratar personal tercerizado, preferir contratar directamente al personal para la empresa; salvo excepciones como en el servicio de guardianía y de comedor, así como otros similares, donde por su naturaleza será necesaria una empresa externa especializada.

4.2.4.4 De los Riesgos de Trabajo: Prevención y Control

Art 15.- En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Art 16.- En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando

resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante

Riesgos por Agentes Físicos

Art 17.- Riesgos por Ruido y Vibraciones.

- 1.- Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.
- 2.- Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.
- 3.- Para el caso del personal que labore de estibadores y el encargado de las secadoras, se recomienda utilizar por lo menos tapones de espuma.
- 4.- Mantener siempre el asiento del conductor del PayLoader en buenas condiciones; en caso de necesitar ser cambiado, hacerlo con otro de iguales o mejores características aislantes.
- 5.- El equipo y herramientas del personal mecánico siempre debe estar en óptimas condiciones, teniendo cuidado de mantenerlo siempre limpio y reportar cualquier anomalía al técnico eléctrico.
- 6.- Estudiar el Mapa de Ruido y capacitar a todo el personal sobre las consecuencias de sobre exposición al ruido y vibraciones, así como también señalar las áreas donde existen mayores riesgos.

Art 18.- Riesgos por Microclimas.

- 1.- Se fijan como límites normales de temperatura de bulbo seco y húmedo, aquellas que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación confortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.

2.- Permitir al trabajador, en condiciones de temperatura alta, trabajar con la vestimenta con la cual se sienta más cómodo, preferiblemente debe ser ropa ligera.

3.- Evitar los choques térmicos; educando al trabajador a esperar un momento antes de cambiar de ambiente bruscamente; procurando que sea paulatino sobre todo al inicio y término de su turno de trabajo.

Art 19.- Riesgos por Iluminación y Color.

1.- Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

2.- Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia.

3.- En lo posible, pintar las instalaciones de producción con colores claros para favorecer la iluminación mediante la reflexión de la luz.

4.- Agregar iluminarias donde sea necesario y cambiar inmediatamente las iluminarias dañadas que se detecten mediante el sistema de limpieza periódico o inspección rutinaria.

5.- Pintar las instalaciones con un color amarillo o verde claro, que nos dan entre el 65 y 75% de luz reflejada, ya que estos colores forman parte del logotipo de la empresa y están relacionados con la actividad que realiza, así mismo, se espera brindar la sensación de tranquilidad, frescura y estabilidad a los trabajadores de la empresa. Además mejoran la iluminación existente.

6.- En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión

7.- Los reflejos e imágenes de las fuentes luminosas en las superficies brillantes se evitarán mediante el uso de pinturas mates, pantallas u otros medios adecuados.

Art 20.- Riesgos por Radiación.

- 1.- La soldadura al arco eléctrico se efectuará en compartimientos o cabinas individuales o en su defecto, siempre que sea posible se colocarán pantallas móviles incombustibles alrededor de cada puesto de trabajo.
- 2.- Instruir a todos los trabajadores: de la obligación de utilizar el equipo de protección de soldadura completo (Protección para ojos y ropa de protección), y los riesgos de toda operación de soldadura por arco para ellos mismos y para las personas a su alrededor.

Riesgos por Agentes Químicos

Art 21.- Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente. Se deberán tomar las siguientes consideraciones:

- 1.- Todos los recipientes que contengan sustancias químicas, que puedan generar algún tipo de riesgo, serán debidamente etiquetados y clasificados.
- 2.- Utilizar una mascarilla protectora para polvo, en el caso de los trabajadores del área de: palero, chofer de payloader, ensacador y en algunos casos el equipo de mantenimiento mecánico; además, aconsejar al personal sobre el correcto uso de la mascarilla.
- 3.- Informar al trabajador de mantenimiento eléctrico sobre los riesgos del uso indiscriminado y mala utilización del limpiador de contactos, que posee componentes cancerígenos, así como de este tipo de químicos.
- 4.- Instalar extractores de aire en los lugares determinados para realizar trabajos con sustancias irritantes o realizar dichos trabajos en lugares bien ventilados.
- 5.- Informar sobre el correcto uso de elementos inflamables y el peligro que acarrea el manejo inapropiado de los mismos.

Riesgos por Agentes Biológicos

Art 22.- Se estiman necesarias las siguientes normas generales para la prevención de riesgos biológicos:

- 1.- Realizar examen médico de pre admisión y periódicos a todo el personal de la empresa.
- 2.- Pedir el certificado de vacunas a los trabajadores antes de su ingreso a la empresa.
- 3.- Mantener instalaciones sanitarias adecuadas.
- 4.- Realizar el aseo con anti-bacterial de: duchas, lavabos y sanitarios.
- 5.- Llevar siempre ropa limpia en el trabajo.
- 6.- Controlar roedores, insectos, hongos. Realizar fumigaciones.
- 7.- Mantener una estricta limpieza y desinfección de los locales de trabajo.
- 8.- Delimitar zonas específicas para comer y beber.
- 9.- Evitar la acumulación de suciedad y basura.
- 10.- Obtener techos, paredes y suelos impermeables al agua.
- 11.- Procurar una ventilación correcta y suficiente.
- 12.- Al llevar ropa de trabajo, guantes, mascarillas y gafas; conocer su correcta utilización.
- 13.- Mantener registros y control de agentes biológicos contaminantes.

Riesgos por Agentes Mecánicos

Art 23.- Para la utilización de las maquinas en general se debe seguir el siguiente procedimiento:

- 1.- Las máquinas se utilizarán únicamente en las funciones para las que han sido diseñadas.
- 2.- Todo operario que utilice una máquina deberá haber sido instruido y entrenado adecuadamente en su manejo y en los riesgos inherentes a la misma. Asimismo, recibirá instrucciones concretas sobre las prendas y elementos de protección personal que esté obligado a utilizar.
- 3.- No se utilizará una máquina si no está en perfecto estado de funcionamiento, con sus protectores y dispositivos de seguridad en posición y funcionamiento correctos.
- 4.- Para las operaciones de alimentación, extracción y cambio de útiles, que por el peso, tamaño, forma o contenido de las piezas entrañen riesgos, se dispondrán los mecanismos y accesorios necesarios para evitarlos.
- 5.- Las máquinas, sus resguardos y dispositivos de seguridad serán revisados, engrasados y sometidos a todas las operaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante, o que aconseje el buen funcionamiento de las mismas.

6.- Las operaciones de engrase y limpieza se realizarán siempre con las máquinas paradas, preferiblemente con un sistema de bloqueo, siempre desconectadas de la fuerza motriz y con un cartel bien visible indicando la situación de la máquina y prohibiendo la puesta en marcha.

7.- En el caso de máquinas de carga pesada móviles como el payloader, se deberá instalar una alarma de reversa.

8.- Las transmisiones por correa siempre tendrán sus respectivos resguardos.

9.- Los resguardos deberán ser diseñados, contruidos y usados de manera que:

- a) Suministren una protección eficaz.
- b) Prevengan todo acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- c) No ocasionen inconvenientes ni molestias al operario.
- d) No interfieran innecesariamente la producción.
- e) Constituyan preferentemente parte integrante de la máquina.
- f) Estén contruidos de material metálico o resistente al impacto a que puedan estar sometidos.
- g) No constituyan un riesgo en sí.
- h) Estén fuertemente fijados a la máquina, piso o techo, sin perjuicio de la movilidad necesaria para labores de mantenimiento o reparación

10.- Los interruptores de los mandos de las máquinas estarán diseñados, colocados e identificados de forma que resulte difícil su accionamiento involuntario.

Art. 24.- Máquinas portátiles

1.- Al dejar de utilizar las máquinas portátiles, aun por períodos breves, se desconectarán de su fuente de alimentación.

2.- Los órganos de mando de las máquinas portátiles estarán ubicados y protegidos de forma que no haya riesgo de puesta en marcha involuntaria y que faciliten la parada de aquéllas.

3.- Toda máquina herramienta de accionamiento eléctrico, de tensión superior a 24 voltios a tierra debe ir provista de conexión a tierra.

Art 25.- Herramientas manuales

- 1.- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
- 2.- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes.
- 3.- Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.
- 4.- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
- 5.- Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores.
- 6.- Siempre se regresará la herramienta a la bodega de donde salió, luego de haberla utilizado y en buen estado.

Art 26.- Trabajos en las alturas

- 1.- Utilizar siempre el cinturón de seguridad si se trabaja a más de 3m de altura.

Riesgos por Agentes Psicológicos

Art 27.- En forma general se detallan las acciones a tomar para manejar los factores de riesgo psicológico:

- 1.- Se debe tomar en cuenta que cada ser tiene su propia personalidad
- 2.- Nuestro comportamiento está condicionado al ambiente que nos rodea.
- 3.- Evite criticar en público.
- 4.- Dé ejemplos antes que críticas.

- 5.- Considere los gustos, aptitudes e intereses de los demás.
- 6.- Consultar antes de tomar una decisión importante.
- 7.- Enfrente los problemas, supere los temores, resentimientos, incompetencia.
- 8.- Sólo a través del grupo se puede alcanzar objetivos empresariales.

Riesgos por Agentes Ergonómicos

Art 28.- Cambiar las carretillas de una sola rueda, por carretillas de dos ruedas lo que evita que el trabajador levante la carga para trasladarla.

Art 29.- Indicar al ensacador, y en general a todos los trabajadores, que cuando tengan que levantar cargas mayores a 10Kg, hacerlo efectuando esfuerzo con los músculos de las piernas, y no con los de la espalda, manteniendo ésta erguida durante todo el tiempo de manejo de la carga.

Art 30.- Dotar con fajas de protección lumbar a aquellos trabajadores que lo deseen y que tengan que realizar un levantamiento y traslado frecuente de cargas superiores a 10Kg.

Art 31.- Asignar los trabajadores que sean necesarios en lugar de uno solo, cuando se traten de levantar cargas de más de 50Kg.

Art 32.- Emplear carretillas de 2 ruedas cuando sea de trasladar cargas superiores a 15Kg.

Art 33.- Clasificar los materiales y equipos que son frecuentemente manipulados de acuerdo a su peso y establecer cuales serian sus medios más apropiados para el traslado.

Art 34.- No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

Art 35.- Para el caso de los estibadores y en general: el apilado y des apilado debe hacerse en las debidas condiciones de seguridad, prestándose especial atención a la estabilidad de la ruma y a la resistencia del terreno sobre el que se encuentra.

Art 36.- Cuando las rumas tengan alturas superiores a 1,50 metros se proporcionará medios de acceso seguros, siendo aconsejable el empleo de cintas transportadoras y medios mecánicos, siempre que se rebasen los 2,50 metros de altura.

Art 37.- En el apilado de sacos y sobre todo cuando no existan paredes que puedan sujetar las rumas, es recomendable:

- 1.- Orientar el cierre de los sacos hacia el interior de la ruma colocando la fila inmediatamente superior cruzada.
- 2.- Formar la ruma en pirámide, dejando de poner, cada cuatro o cinco filas, el saco correspondiente a los extremos.

Riesgos para la Seguridad Patrimonial

Art 38.-Riesgos de Incendio

- 1.- Instalar detectores de humo en las áreas de recepción de Palmiste y de Almacenaje de Producto Terminado.
- 2.- La instalación estará alimentada como mínimo por dos fuentes de suministros, de las cuales la principal será la red general del edificio. La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de 72 horas de funcionamiento en estado de vigilancia y de una hora en estado de alarma.

Art 39.- Riesgo de Hurto

- 1.- Pedir la identificación personal (Cedula de Identidad) a todas las personas que ingresen a la empresa y devolverla al salir de la misma.
- 2.- Llevar un registro de todas las personas que ingresen al recinto con los siguientes datos:
 - a. Nombre completo y número de cedula
 - b. Hora de entrada
 - c. Hora de salida
 - d. Persona y lugar a donde se dirige
 - e. Motivo de su visita, en casos nuevos.
- 3.- Dar al visitante una identificación colgante que lo identifique como persona externa a la empresa.
- 4.- Separar con mallas el área de producción del área de las oficinas administrativas y advertir con rótulos que es un área restringida a cualquier persona del exterior que sea ajena al proceso productivo.
- 5.- Exigir el uso de casco protector y diferentes equipos de protección individual (como protectores de oído, ojos, etc.) donde se requiera a las personas que llegan del exterior y visitan el área de producción, así como también, diferenciarlos con un color diferente de casco.
- 6.- Exigir el uso de un gafete o identificación colgante, que se le otorgará en la garita al ingreso de la empresa, la cual deberá llevar consigo durante toda su visita al área de producción.
- 7.- Los visitantes siempre deberán estar acompañados de un delegado del jefe de producción durante su visita a la empresa.

4.2.4.5 De la Manipulación y Uso de Productos Químicos

Art 40.- Para el uso de productos químicos el personal debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Usar los equipos de protección personal.
2. Verificar que los recipientes tengan las etiquetas para identificar el producto químico.
3. Mantener los recipientes herméticamente cerrados.

4. Mantener alejados de material combustible como: madera, cartón, plásticos, etc.
5. Si por accidente el producto químico se pone en contacto con la piel o con los ojos del trabajador, se debe lavar con abundante agua y comunicar al Supervisor de turno.
6. Se debe mantener una caneca con arena para apagar fuegos de productos químicos igualmente utilice para cubrir derrames.
7. Siga las instrucciones del fabricante que se encuentra en las etiquetas y hojas técnicas de los productos.

4.2.4.6 De los Planes de Contingencia y Prevención de Accidentes Mayores

Art 41.- Todo el personal deberá informar a sus superiores sobre algún accidente mayor producido dentro de la empresa.

Art 42.- Siempre debe ponerse más atención a la prevención que a la contingencia o mitigación.

Art 43.- Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.

Art 44.- Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.

1.- En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

2.- El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros.

3.- Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.

4.- Se procurará que la puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanezcan abiertas durante los períodos de trabajo, y en todo caso serán de fácil y rápida apertura.

5.- Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquéllos.

Art 45.- Ningún puesto de trabajo distará de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida.

Art 46.- Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.

Art 47.- La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y, de forma ordenada y continua.

Art 48.- Todo operario deberá conocer las salidas existentes.

Art 49.- La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

Art 50.- En caso de evacuación, es necesario que las personas se pongan en contacto en un punto de encuentro de fácil localización.

Art 51.- En el Mapa de Evacuación se encuentran detallados las rutas de escape y los puntos de encuentro, además de lugares de interés para casos de emergencia como lo son los puestos de primeros auxilios o botiquines.

4.2.4.7 De la Señalización de Seguridad

Art 52.- La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad, y demás medios de protección.

1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.
2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.
3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal, que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento se realizará:

- a) Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
 - b) En los sitios más propicios.
 - c) En posición destacada.
 - d) De forma que contraste perfectamente con el medio ambiente que la rodea, pudiendo enmarcarse para este fin con otros colores que refuercen su visibilidad.
4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.
 5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.
 6. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:
 - a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.
 - b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.

7. La señalización de seguridad puede ser óptica o acústica.

Art 53.- Las señales se clasifican por grupos en:

a) Señales de prohibición (S.P.)

Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo.

En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

b) Señales de obligación (S.O.)

Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

c) Señales de prevención o advertencia (S.A.)

Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.

d) Señales de información (S.I.)

Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

Art 54.- 1. Las flechas indicadoras se pondrán siempre en la dirección correcta, para lo cual podrá preverse el que sean desmontables para su colocación en varias posiciones.

2. El nivel de iluminación en la superficie de la señal será como mínimo de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se proveerá a la señal de una iluminación incorporada o localizada.

3. Las señales utilizadas en lugares de trabajo con actividades nocturnas y con posible paso de peatones o vehículos y que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.
4. El contraste de luminosidad de los colores existentes en una señal será como mínimo del 25%.
5. El personal de mantenimiento y en general el de producción, debe recibir un curso sobre las protecciones que se deben seguir y las precauciones y en qué momentos utilizar casco, guantes, etc. de acuerdo al tipo de máquina que se utilice.
6. Todo el personal deberá conocer el mapa de Señalización de Seguridad

Art 55.- Los extintores deberán estar correctamente etiquetados con la clase de agente contra incendios y a una altura de aproximadamente 1.20 metros.

4.2.4.8 De los Exámenes Médicos Preventivos

Art 56.- Los Exámenes médicos de pre empleo o de ingreso tendrán los siguientes objetivos:

1. Realizar un diagnóstico general de las condiciones de salud del trabajador aspirante.
2. Evaluar las capacidades físicas y mentales del aspirante, para desempeñar el cargo que le será asignado.
3. Identificar patologías preexistentes al momento del examen y que potencialmente pudieran verse agravadas por la exposición a los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo.
4. Servir de base para futuras evaluaciones, ya sea como simples controles médicos o como componentes de los diferentes sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional que adelanta la empresa.
5. Ubicar al trabajador donde mejor pueda desempeñarse, sin riesgo a sufrir menoscabo en sus condiciones de salud física y mental, teniendo en cuenta sus características antropométricas, fisiológicas, psicológicas, intelectuales y sociales.

Art 57.- Los Exámenes médicos periódicos o de seguimiento tendrán los siguientes objetivos:

1. Identificar los trabajadores con un especial grado de susceptibilidad a un determinado factor de riesgo con el fin de establecer acciones de control (protección o reubicación).
2. Determinar en el tiempo el estado de salud del trabajador, de acuerdo al oficio que éste realiza y el grado de deterioro de sus capacidades, comparadas con sus condiciones de salud al momento del ingreso.
3. Definir si el estado de salud del trabajador sigue siendo compatible con las condiciones del puesto de trabajo.
4. Evaluar la efectividad de las medidas de control implementadas por la empresa.

Art 58.- Los Exámenes médicos de retiro o de egreso tendrán los siguientes objetivos:

1. Determinar el estado de salud del trabajador al momento de su retiro de la empresa.
2. Sustentar posibles reclamaciones de parte del trabajador hacia la empresa.
3. Respaldar la defensa de la empresa frente a las posibles reclamaciones por parte del trabajador.
4. Conocer en cierta medida el futuro laboral del trabajador.
5. Evaluar, así sea en forma tardía, la efectividad de las medidas de control instauradas en la empresa.

4.2.4.9 Del Registro e Investigación de Accidentes e Incidentes

Art 59.- Todo tipo de accidentes e incidentes que se presenten en la empresa, serán debidamente registrados para tener un documento de apoyo y para poder tener una imagen clara en forma estadística de donde se producen, en que parte del cuerpo, clases de lesiones, todo ello orientado hacia la seguridad industrial operativa. Deberá llevarse un registro de la tasa de incidencia de:

- 1.- Tasa de incidencia de lesiones.
- 2.- Tasa de incidencia de enfermedad.
- 3.- Tasa de incidencia de muertes.

4.- Tasa de incidencia de casos de días de trabajo perdidos.

5.- Tasa de cantidad de días de trabajo perdidos.

6.- Tasa de incidencia de un riesgo específico.

Art 60.- Deberá realizarse la respectiva investigación de todos los accidentes e incidentes anteriores para evitar que se repitan.

Art 61.- Publicar los peligros y causas, a fin de llamar la atención sobre la prevención de accidentes para todo el personal.

4.2.4.10 De la Información y Capacitación en Prevención de Riesgos

Art 62.- La capacitación se la realizará directamente a través del encargado de seguridad de la empresa, del Servicio de Capacitación Profesional SECAP, o de capacitadores externos.

Art 63.- Todos los empleados de SIEXPAL deberán tener conocimiento de los riesgos de la empresa, y sobre todo los inherentes a su puesto de trabajo.

4.2.4.11 De la Gestión Ambiental

Art 64.- Medidas que mitigan la degradación de los suelos:

- Trabajar en la recuperación de los suelos afectados.
- Tomar las medidas de drenaje necesarias.
- Mantener una agricultura sostenible.
- Limitar el uso de plaguicidas.
- Restaurar en lo posible la superficie afectada.
- Reciclar la mayor cantidad de recursos posibles.

Art 65.- Medidas de control y mitigación de la contaminación del aire:

1.- Eliminación de la reducción de las emisiones y de la concentración del contaminante antes de la descarga.

2.- Sustitución de la materia prima.

Ejemplo: Sustitución del combustible.

3.- Cambios en el proceso

4.- Sustitución de equipos.

5.- Realizar un correcto mantenimiento de la torre para el lavado de los humos de la chimenea principal.

6.- Pedir que los automotores apaguen el motor inmediatamente cuando están estacionados.

Reducción de las emisiones:

7.- Garantizar depósitos y tanques de almacenamiento con una sola salida donde exista diferencia de presión para evitar emisiones por fuga.

8.- Mejoramiento de la preparación de mezclas para quemar en caldera.

9.- En áreas de pre calentadores de mezclas y almacenamiento de combustible, construir muros de contención para evitar derrames.

10.- Precalentamiento de combustible antes de ser llevado a los quemadores para obtener mejor combustible.

11.- Establecer sistemas de filtros para la detección de polvo.

12.- Reubicaciones de material de desechos de baja calidad utilizando posibles reciclajes.

13.- Garantizar almacenamiento y manipulación de los materiales de construcción de forma correcta para evitar emisiones de polvo.

Art 66.- Medidas de control y mitigación de la contaminación del agua:

1.- Mantener un almacenamiento adecuado del agua para conservar la calidad y su buen estado.

- 2.- Realizar un mantenimiento adecuado de la red de distribución del agua (posibles infiltraciones).
- 3.- Manejo adecuado de los desechos líquidos de las industrias.
- 4.- Evitar sistemas de alcantarillado por encima y próximos a la red de agua potable de la empresa.
- 5.- Conservar un programa de vigilancia de la calidad de agua.

Art 67.- Medidas de control de radiaciones ultravioleta:

- 1.- Promover el uso de crema protectora solar contra rayos UV; y además lentes con la misma protección y adecuados para el uso en computadores.
- 2.- Instalar pantallas en el taller de mantenimiento mecánico para realizar la soldadura; y evitar al máximo que todo el personal se exponga a radiaciones ultravioletas

4.2.4.12 Disposiciones Generales

Art 68.- Primeros Auxilios en la Empresa

- 1.- El centro de trabajo dispondrá de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo, dispondrá además, de un local destinado a enfermería.
- 2.- El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Art 69.- Botiquines

- 1.- Las cajas deben ser de plástico o metal y todas las personas deben conocer la ubicación del botiquín.
- 2.- La ubicación del botiquín deberá ser de acuerdo a los siguientes puntos:

- Deberá estar en sitio seguro, lejos del alcance de los niños.
- No los ubique en el baño o la cocina, los medicamentos se pueden alterar por la humedad y por el calor.
- Haga una lista del contenido y péguelo a la tapa del botiquín.
- Los elementos deben estar empacados y marcados. En caso de líquidos utilizar envases plásticos y no vidrio.
- Periódicamente deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, dañados, vencidos o que no pueda verse el nombre del medicamento.
- Después de utilizar el instrumental de un botiquín deberá lavarse debidamente desinfectarse, secarse y guardarse nuevamente. Además, hay que reponer todo lo usado inmediatamente para la próxima urgencia.

Equipo de Protección Personal

Art 70.- Protección del Cráneo

- 1.- Toda persona que ingrese al área de producción deberá llevar casco de protección para la cabeza.
- 2.- Adicionalmente, el casco deberá ser de un color que distinga entre jefes, obreros y personas ajenas al proceso productivo así como invitados ocasionales.
- 3.- Pedir a los trabajadores y a todas las personas que los utilizan que se aseguren de tener bien sujeto el casco a su cabeza.
- 4.- En caso de existir algún tipo de desperfecto remitir el casco a la bodega o a el supervisor de seguridad, para realizar el posterior reemplazo o a su vez la reparación del mismo.
- 5.- A cada trabajador se le dará un casco que deberá cuidarlo y mantenerlo en buenas condiciones.
- 6.- En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica.

Art 71.- Protección del Oído

1.- Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:

- a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.
- b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.
- c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.

2.- Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.

3.- Cuando se utilicen protectores insertos, se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales

4.- Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

5.- Para las personas que visitan las instalaciones de producción, se mantendrá un stock de protectores auditivos desechables y se instruirá en su correcto uso antes de ingresar al recinto.

Art 72.- Protección de los Ojos, Cara y Rostro

1.- Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:

- a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- b) Acción de polvos y humos.
- c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos.
- d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- f) Deslumbramiento.

2.- Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:

- a) Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.
- b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.
- c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.

3.- Se recomienda el uso de gafas anti radiación UV, para las personas del personal administrativo que permanecen la mayor parte del tiempo frente al computador, ya que puede producir cataratas y diversas afecciones a los ojos.

4.- La protección de los ojos se realizará mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferentes tipos de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.

Para la soldadura oxiacetilénica y para la soldadura por arco, se deberán utilizar únicamente los vidrios aprobados con la protección necesaria y número de oscuridad entre los límites permitidos.

5.- Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.

6.- Para conservar la buena visibilidad a través de los oculadores, visores y placas filtro, se realiza en las siguientes operaciones de mantenimiento:

- a) Limpieza adecuada de estos elementos.
- b) Sustitución siempre que se les observe alteraciones que impidan la correcta visión.
- c) Protección contra el roce cuando estén fuera de uso.

Periódicamente deben someterse a desinfección, según el proceso pertinente para no afectar sus características técnicas y funcionales.

7.- La utilización de los equipos de protección de cara y ojos será estrictamente personal.

Art 73.- Protección Respiratoria

Para hacer un correcto uso de los equipos de protección personal de vías respiratorias, el trabajador está obligado, en todo caso, a realizar las siguientes operaciones:

- a) Revisar el equipo antes de su uso, y en general en períodos no superiores a un mes.
- b) Almacenar adecuadamente el equipo protector.
- c) Mantener el equipo en perfecto estado higiénico.

Art 74.- Protección del Tronco

La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

- a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.
- b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.
- c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.
- d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimiento.
- e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.
- f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

Art 75.- Protección de las Extremidades

1.- Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes:

- a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida.
- b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias.
- c) Dentro de lo posible, permitirán la transpiración.

2.- Todo el personal de producción deberá utilizar zapatos de seguridad con punta de acero, y el personal de mantenimiento eléctrico tendrá calzado además con suela dieléctrica.

3.- El calzado de protección será de uso personal e intransferible.

4.- Estos equipos de protección se almacenarán en lugares preservados del sol, frío, humedad y agresivos químicos.

Art 76.- Cinturones de Seguridad

1.- Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

2.- Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.

3.- Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.

4.- Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente y no inflamable. Se vigilará especialmente la resistencia del punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.

5.- Todo cinturón que haya soportado una caída deberá ser desechado, aun cuando no se le aprecie visualmente ningún defecto.

6.- No se colocarán sobre los cinturones pesos de ningún tipo que puedan estropear sus elementos componentes, ni se someterán a torsiones o plegados que puedan mermar sus características técnicas y funcionales.

7.- Los cinturones se mantendrán en perfecto estado de limpieza, y se almacenarán en un lugar apropiado preservado de radiaciones solares, altas y bajas temperaturas, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

CAPITULO V

5. IMPACTO AMBIENTAL

Es importante, conocer el Impacto Ambiental que genera la empresa Siexpal en su área de influencia.

Se debe realizar primero la **identificación de las fuentes de impacto**:

En la Tabla5.0 se muestran las principales fuentes de impacto en relación con sus medios receptores: aire, agua, suelo y/o social.

La Metodología para valorar la magnitud de los impactos ambientales está determinada por criterios que varían de acuerdo con la relevancia que tenga cada una de las actividades y los componentes ambientales, esta evaluación es de carácter subjetivo y cualitativo, el carácter del Impacto está definido como positivo (+) cuando es beneficioso, cumple con lo establecido en la normativa y legislación ambiental, cuando es considerado una buena práctica ambiental y cumple con lo establecido en el plan de manejo ambiental caso contrario es un impacto de carácter negativo (-).

La magnitud representa el grado de incidencia del impacto ambiental al medio receptor y está establecido en base al nivel de impacto ambiental que genere la actividad, practica, proceso, desecho o disposición final está clasificado en:

Bajo: Impacto que afecta de de manera tenue o temporal a su medio receptor.

Medio: Impacto que afecta de de manera permanente o progresivo a su medio receptor.

Alto: Impacto que afecta de de manera significativamente a su medio receptor.

Tabla 5.0: Identificación de las Fuentes de Impacto

Nº	Actividad	Residuo	Disposición	Medio Receptor	Carácter Impacto	Impacto
1	Mantenimiento de Equipos y estructura	Desechos de limpieza	Tanque de basura	Suelo	(+)	Medio
		Chatarra	Trinchera de 12 m ² para posterior reciclaje	Suelo	(+)	Medio
2	Actividades operativas y administrativas	Envases plásticos, vidrio, papel y cartón.	Clasificación previa y entrega a gestores ambientales	Suelo	(+)	Bajo
3	Extracción de aceite de palma	Fibra	Combustible del caldero	Suelo	(+)	Bajo
		Cenizas	Material de conformación de vías internas	Suelo	(+)	Medio
		Lodo de proceso	Abono para las plantaciones	Suelo	(+)	Bajo
		Efluentes gaseosos	Ninguna	Aire	(-)	Bajo
4	Efluentes domésticos	Aguas Grises	Red Pública	Suelo	(+)	Medio
5	Mecánica Automotriz	Lubricantes usados	Almacenamiento Temporal	Suelo	(+)	Medio
		Filtros Guaipes	Almacenamiento Temporal	Suelo	(+)	Bajo
		Baterías	Almacenamiento Temporal	Suelo	(+)	Bajo
6	Almacenamiento de combustible	Diesel	Almacenamiento bajo techo	Suelo	(+)	Bajo
		Aceite		Suelo	(+)	Bajo
7	Desechos no reciclables	Basura	Botadero Municipal	Suelo	(+)	Bajo

Fuente: Autor

5.1 Manejo de Desechos Sólidos

Desecho Sólido, es todo aquello que queda después de haber escogido lo útil para el proceso productivo; que es fuerte, macizo, y mantiene una forma y volúmenes constantes debido a esta premisa, es necesaria una forma diferente de manejo en relación a los desechos líquidos. No se utilizará tuberías ni otro transporte para líquidos; por el contrario se utilizarán recipientes herméticos, o de ser el caso, se depositarán en áreas suficientemente grandes según el tipo de desecho sólido:

- Orgánicos
- Inorgánicos

5.1.1 Desechos Orgánicos

Son los residuos que aparecen a partir de materiales que se pueden podrir, y que provienen sobre todo de alimentos.

Estos desechos orgánicos son depositados en el Botadero Municipal mediante los recolectores de basura.

5.1.2 Desechos Inorgánicos

Son residuos que no provienen de materia viva y se los puede clasificar de la siguiente manera:

- Papel y cartón
- Telas
- Latas
- Pintura
- Plásticos
- Vidrio

5.2 Manejo de Desechos Líquidos

Tratamiento del Efluente del Proceso

El efluente es un líquido aceitoso con materia orgánica y partículas sólidas, totalmente degradable que no lleva sustancias contaminantes peligrosas como hidrocarburos o químicos por ser generados en procesos físicos de esterilización que representa el 12% del peso total de la fruta.

Los lodos y aceites, se recogen en una piscina, con el fin de recuperar una parte del aceite el resto llega a su disposición final en la laguna de oxidación.

5.3 Manejo de Desechos Sólidos por recipientes

Para la Planta, se ha determinado cuatro contenedores de cuatro recipientes de plástico, para la recolección temporal de basura ubicados en:

En el área administrativa

En el área de proceso

En el área de recreación

En el área del comedor

Son tres recipientes de colores. Estarán codificados de acuerdo a las exigencias técnicas.

VERDE: residuos orgánicos, restos de comidas y restos de frutas, papeles y cartones.

ROJO: Filtros de Aceite, trapos y guantes embebidos con combustibles, latas y restos de pintura.

AMARILLO: Material, plástico, vidrio, residuos inorgánicos.

El personal debe evitar derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Durante el estudio hecho en Siexpal S.Ase encontraron riesgos físicos, mecánicos, químicos, psicosociales, ambientales, patrimoniales; riesgos por condiciones: ergonómicas, de señalización de seguridad, de limpieza y de protección personal en la empresa. También es cierto que existe conciencia en el personal que dirige la producción, de las medidas que se necesitan para mitigar los riesgos posibles en concordancia con la magnitud del riesgo y su condición económica.
- Se logró identificar y clasificar las diversas variables de riesgo mencionadas anteriormente, en la empresa Siexpal mediante listas de verificación y estudios visuales; ya que se trata de un programa de mejora continua de las condiciones donde se desenvuelve el trabajador y su actividad productiva.
- Las variables tuvieron que ser cuantificadas utilizando: mediciones directas con el sonómetro y el luxómetro; o el método de William Fine de Valoración Matemática del Riesgo. Para ayudar con el proceso de toma de decisiones. El método utilizado permite una comparación entre todos los riesgos encontrados y ordenarlos en orden de peligrosidad y afectación.

Entre los principales agentes de riesgo encontrados, tenemos:

- Se encontró excesiva exposición al ruido en el área de trabajo de secador y de los estibadores.
- La temperatura del área de las secadoras, es alta, lo que influye en el desenvolvimiento del trabajador del área.
- De los 46 puestos de trabajo, solo 16 cumplen con la iluminación mínima requerida en el día y en la noche.

- El acondicionamiento cromático en la empresa provoca una disminución en el nivel de iluminación.
 - La soldadura por arco eléctrico emite radiaciones ultravioleta que afectan al organismo de las personas.
 - Existen altos niveles de polvo en Palmistería, que pueden producir diversas neumopatías.
 - Se utiliza limpiador de contactos eléctricos con componentes cancerígenos.
 - Existe presencia de roedores en la planta que pueden transmitir diversas enfermedades.
 - Existen transmisiones de bandas sin protección adecuada.
 - Las rompedoras no tienen protección contra partículas voladoras.
 - Esmeril y pulidora sin protección.
 - Gran hoyo en el área de partición.
 - El palero, el ensacador y los estibadores, sufren riesgos ergonómicos debido a su trabajo.
 - Existe un grado de riesgo de incendio manejable; ya que el palmiste no se consume muy rápido, tiene muy buena ventilación y diversas salidas en caso de emergencia, posee tanques de reserva de agua y la estación de bomberos se encuentra a menos de 5Km de la empresa.
 - Falta control de ingresos y salidas.
 - Se localizaron personas ajenas al área de producción sin identificación.
 - No existe la suficiente señalización de seguridad, sobre todo en lo relacionado con rutas de escape y puntos de encuentro.
 - No están correctamente identificados los límites entre el área de almacenamiento y los pasillos.
 - Se requiere mejorar el proceso de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Sobre todo porque existen muchos objetos q no se utilizan y molestan el camino de los trabajadores.
 - Se necesita concienciar a los trabajadores sobre el uso de protección personal ya que algunos se sienten muy confiados, sobre todo por la experiencia que poseen en su trabajo.
 - No se realizan simulacros de evacuaciones de emergencia, tampoco existen rutas de escape, definidas, ni puntos de encuentro.
 - El número de extintores en la empresa es mínimo y no es suficiente porque cubren áreas muy grandes, mayores a 150m.
 - No existe ningún tipo de registro de accidentes, ni de severidad, ni frecuencia.
- Se realizó la propuesta para la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en la empresa Siexpal en base al estudio presentado con relación a los datos obtenidos y la determinación del grado de importancia, además con la experiencia de

haber trabajado 3 meses en el proceso productivo. Se tuvo especial consideración con la capacidad económica de la empresa para la aplicación de las mejoras propuestas.

- El Plan de Seguridad y Salud del Trabajo de la empresa Siexpal fue realizado tomando en cuenta las recomendaciones del IESS en su sección sobre Riesgos del Trabajo y atendiendo al artículo 441 del Código del Trabajo. Este plan sirve como una base para cuando el comité se reúna para la realización de un plan con el aporte y compromiso de todas las personas que deben estar involucradas.

6.2 Recomendaciones

- Fomentar un estudio constante de las condiciones de riesgo de la empresa, ya que son variables muy importantes para el desempeño de la organización, basándose en la mejora continua y el proceso de cambio constante.
- Promover la actualización sobre nuevos procedimientos para la identificación y clasificación de las diversas variables de riesgo.
- Siempre que las condiciones lo permitan se debe priorizar el uso de instrumentos de medición directa que es más confiable que el uso de métodos de análisis cualitativo.
- Poner en práctica las propuestas para el mejor desenvolvimiento en seguridad y salud en el trabajo de Siexpal lo antes posible. Entre las acciones propuestas se encuentran las siguientes:
 - El encargado de abrir las compuertas de las secadoras y los estibadores, deberán utilizar por lo menos tapones de espuma, para proteger la salud auditiva del trabajador.
 - El equipo y material del personal de mantenimiento deberá estar siempre en óptimas condiciones.
 - Colocar una pantalla de protección de calor, para el puesto de trabajo del encargado de las secadoras.
 - En lo relacionado a la iluminación tenemos:
 - Todos los lugares de trabajo y de tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial.
 - Se realizará una limpieza periódica y la renovación de las luminarias en todos los casos que sean necesarios.
 - Pintar las instalaciones con colores claros para mejorar el ambiente de trabajo y la iluminación.
 - Instruir a los trabajadores a usar el equipo completo de soldadura.

- Utilizar mascarilla protectora de polvo en el área de Palmistería y en todos los lugares mencionados en la tabla 59.
 - Instalar alarma de reversa en el PayLoader.
 - Utilizar calzado adecuado en las instalaciones de producción.
 - Instalar las guardas necesarias indicadas en la tabla 60.
 - Utilizar cinturón de seguridad contra caídas en alturas de más de 3m.
 - Siempre tomar en cuenta las personalidades de cada trabajador y manejarlas de la mejor manera.
 - El palero debe utilizar una carretilla de dos ruedas, y en lo posible se debería instalar un sistema de alimentación automática de las secadoras.
 - Instruir a los trabajadores sobre la manera correcta de manejar cargas pesadas.
 - Para el apilamiento de los sacos de pasta de palmiste, se debe formar la ruma en forma de pirámide.
 - Informar a los trabajadores sobre los riesgos ambientales y la manera de proceder para mitigarlos.
 - Instalar pre-detección de incendios con sensores de humo.
 - Mejorar el control en ingresos y salidas de la empresa, llevar un registro.
 - Mejorar el control de personas ajenas al área de producción instalando mallas de separación, así como promover la identificación de todas las personas en la empresa con gafetes.
 - Utilizar los símbolos de seguridad de acuerdo a la Norma INEN 439.
 - Los extintores se deben ubicar de acuerdo al mapa de ubicación de extintores, a una altura de 1.20 metros.
 - Promover el método de las 5 eses, para mejorar la clasificación, orden, limpieza, limpieza estandarizada y disciplina en la empresa.
 - Instruir a los trabajadores sobre el correcto uso de los equipos de protección individual.
 - Realizar exámenes médicos para admisión, ubicación, aptitudes, periódicos, para cambio de ocupación, para reingreso al trabajo y para retiro.
 - Instruir a los trabajadores sobre las evacuaciones de emergencia, rutas de escape, y puntos de encuentro de la compañía, en el mapa de evacuación.
 - Conformar las brigadas contra incendio y realizar simulacros periódicos.
 - Crear el comité de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa.
- Continuar con la aplicación del plan de seguridad y salud propuesto, así como también realizar la socialización a los trabajadores y a todos los involucrados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFIA

- GRIMALDI, John. La Seguridad Industrial, su Administración. México: Alfaomega, 1996
- MINISTERIO DE TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS. Guía para la Elaboración del Reglamento Interno de Seguridad y Salud de los Centros de Trabajo. Quito: Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, 2002.
- ASFAHL, Ray. Seguridad Industrial y Salud. 4^{ta}ed. México: Prentice Hall, 2000.
- CAMPOS ORTIZ, Gustavo. Seguridad Ocupacional. Riobamba: Riobook, 2008.
- DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL. Guía Básica de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo.doc ,2008.
- NIEBEL-Freivalds. Ingeniería Industrial, Métodos, tiempos y movimientos. 12^a ed. México:Mc Graw-Hill, 2009.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA. La Seguridad Industrial, Fundamentos y Aplicaciones. Quito,2003.
- CONSUEGRA, Jesús. Módulo de Higiene Industrial. Barranquilla: Universidad del Norte, 2006.
- JÁCOME, Marcelo. Texto de Seguridad Industrial. Riobamba: ESPOCH, 2005.
- INSHT. Orden y limpieza. Erga Noticias n° 46, 1997.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Unidad Técnica de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía Reglamento. MTRH, 2002.

LINKOGRAFÍA

- MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA.** Universidad Politécnica de Valencia.
www.ergonautas.com
2009-10-12
- CURSO BÁSICO.** Manual de autoprotección. Evaluación de Riesgos de Incendio (Método de Purt).
www.ergonautas.com
2010-01-10
- NORMAS TECNICAS DE PREVENCIÓN.** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo.
www.insht.es
2010-05-10